

Wageningen UR Livestock Research

Partner in livestock innovations



Rapport 220

Effect strooiselmateriaal,
strooiselhoeveelheid, opvangschoteltjes en
waterdruk op resultaten vleeskuikens

September 2009



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

Colofon

Uitgever

Wageningen UR Livestock Research
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail info.livestockresearch@wur.nl
Internet <http://www.livestockresearch.wur.nl>

Redactie

Communication Services

Copyright

© Wageningen UR Livestock Research, 2009
Overname van de inhoud is toegestaan,
mits met duidelijke bronvermelding.

Aansprakelijkheid

Wageningen UR Livestock Research (formeel ASG Veehouderij BV) aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen UR Livestock Research, formeel 'ASG Veehouderij BV', vormt samen met het Centraal Veterinair Instituut en het Departement Dierwetenschappen van Wageningen Universiteit de Animal Sciences Group van Wageningen UR.

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Abstract

Four different bedding materials for broiler houses were compared: white wood shavings, chopped wheat straw, ground rapeseed straw and silage maize. Performance results, carcass yields, litter quality, broiler quality and gait score were measured.

Keywords

Bedding material, broilers, performance, slaughter yield, litter quality, foot pad lesions and hock burns.

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteur(s)

Ing. J. van Harn
Dr. Ir. I.C. de Jong
Dr. Ing. T. Veldkamp

Titel:

Effect strooiselmateriaal, strooiselhoeveelheid, opvangschoteltje en waterdruk op resultaten vleeskuikens.
Rapport 220

Samenvatting

In dit rapport worden de resultaten beschreven van een onderzoek naar de effecten van het type strooiselmateriaal, de strooiselhoeveelheid, het aanbrengen van opvangschoteltjes en het verlagen van waterdruk op de technische resultaten, slachtrendementen, strooiselkwaliteit, uitwendige kuikenkwaliteit en gait score van vleeskuikens.

Trefwoorden:

Strooiselmateriaal, strooiselhoeveelheid, opvangschoteltje, waterdruk, vleeskuikens, technische resultaten, slachtrendementen, strooiselkwaliteit, voetzoollaesies en hakdermatitis.

Rapport 220

Effect strooiselmateriaal, strooiselhoeveelheid, opvangschoteltjes en waterdruk op resultaten vleeskuikens

Influence of bedding material, bedding amount, drip cup and reduced water pressure on broiler performance

Ing. J. van Harn

Dr. Ir. I.C. de Jong

Dr. Ing. T. Veldkamp



Ministerie van Landbouw, Natuur en
Voedselkwaliteit



September 2009

Voorwoord

Houtkrullen en (gehakseld) tarwestro worden in Nederland het meest gebruik als strooiselmateriaal in vleeskuikenstallen. Tarwestro wordt vooral in akkerbouwgebieden gebruikt, daarbuiten meestal (witte) houtkrullen. Naast deze strooiselmaterialen worden er vrijwel geen andere strooiselmaterialen gebruikt. De laatste paar jaar is er een toename van het gebruik van hout(afval) als brandstof, hierdoor is de houtkrullen -/ houtvezelmarkt onder druk komen te staan en is de prijs van houtkrullen gestegen en is de beschikbaarheid afgenomen. De vleeskuikensector is derhalve naarstig op zoek naar alternatieve strooiselmaterialen.

In opdracht van de vleeskuikensector en met medefinanciering van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit heeft ASG Businessunit Veehouderij onderzoek verricht naar het gebruik van verschillende strooiselmaterialen en strooiselhoeveelheden op de resultaten van vleeskuikens. Naast de effecten op de technische resultaten werden tevens de effecten op slachtrendementen, strooiselkwaliteit en uitwendige kuikenkwaliteit onderzocht. In dit rapport worden de resultaten van het onderzoek beschreven. Ik hoop dat dit rapport aanknopingspunten voor u biedt voor een efficiëntere bedrijfsvoering.

Ing. J. van Harn
Projectleider

Samenvatting

In opdracht van het PPE (vleeskuikensector) en met medefinanciering van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) heeft ASG Businessunit Veehouderij onderzoek verricht naar het gebruik van verschillende strooiselmaterialen en strooiselhoeveelheden op de resultaten van vleeskuikens. Naast de effecten op de technische resultaten werden tevens de effecten op slachtrendementen, strooiselkwaliteit en uitwendige kuikenkwaliteit onderzocht. Binnen dit onderzoek is tevens onderzocht of het mogelijk is door middel van het aanbrengen van opvangschoteltjes onder de drinknippels en/of het verlagen van de waterdruk de watervermorsing te minimaliseren en daarmee het aantal en de ernst van hakdermatitis en voetzoollaesies terug te dringen.

Het onderzoek werd uitgevoerd met 36.160 Ross 308 vleeskuikens in de mechanisch geventileerde vleeskuikenstal P1 van het Praktijkcentrum 'Het Spelderholt'. Deze stal bestaat uit 8 klimaatgescheiden hoofdafdelingen. Elke hoofdafdeling was onderverdeeld in 4 subafdelingen. In elke subafdeling werden 565 kuikens opgezet. Het onderzoek omvatte twee volledige productieronden van 35 dagen welke werden uitgevoerd in juli/augustus en oktober/november 2008. Voer en water waren gedurende de gehele proefperiode onbeperkt beschikbaar voor de kuikens. In dit onderzoek werden de volgende vier strooiselmaterialen en strooiselhoeveelheden onderzocht:

1. Witte houtkrullen: 1 en 2 kg/m²
2. Gehakseld tarwestro: 1,25 en 2,5 kg/m²
3. Gemalen koolzaadstro: 1 en 2 kg/m²
4. Snijmaissilage: 1,75 en 2,25 kg/m²

Door het ontbreken van interactie-effecten tussen de hoofdeffecten strooiselmateriaal, strooiselhoeveelheid, opvangschoteltje en waterdruk worden hierna de conclusies voor de afzonderlijke hoofdeffecten opgesomd. Uit dit onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Strooiselmateriaal en strooiselhoeveelheid

1. De hoeveelheid strooisel had geen invloed op de technische resultaten, de slachtrendementen en de uitwendige kuikenkwaliteit.
2. Het gebruik van meer strooisel per oppervlakte-eenheid leidde wel tot droger strooisel, maar niet tot ruller strooisel.
3. Het gebruikte strooiselmateriaal had geen effect op de technische resultaten van vleeskuikens op 35 dagen.
4. Het grillerrendement was bij houtkrullen lager dan bij tarwe- en koolzaadstro. De overige slachtrendementen werden niet aantoonbaar beïnvloed door het soort / type strooiselmateriaal.
5. Over de gehele productieperiode was het gemiddeld drogestofgehalte van koolzaadstro en snijmaissilage lager in vergelijking met houtkrullen en tarwestro. Het tarwestro werd zowel op 28 en 35 dagen als meest rul beoordeeld.
6. Op 33 dagen waren er geen verschillen tussen de onderzochte strooiselmaterialen in aantal en ernst van borstirritaties, dijkkrassen, hakdermatitis en voetzoollaesies. Op 21 dagen waren er bij snijmaissilage minder en minder ernstige voetzoollaesies, maar in vergelijking met houtkrullen meer en ernstiger hakdermatitis.
7. Het strooiselmateriaal had geen effect op de gaitscore van de kuikens.

Effect waterdruk

1. Het verlagen van de waterdruk en daarmee ook de waterafgifte per tijdseenheid had geen aantoonbare effecten op de technische resultaten.
2. Het verlagen van de waterdruk en daarmee ook de waterafgifte per tijdseenheid resulteerde in een hoger grillerrendement.
3. Het verlagen van de waterdruk en daarmee ook de waterafgifte per tijdseenheid resulteerde in droger strooisel. Op 28 en 35 dagen werd dit strooisel ook als ruller beoordeeld.
4. Het verlagen van de waterdruk en daarmee ook de waterafgifte per tijdseenheid gaf minder en minder ernstige hakdermatitis en voetzoollaesies. Daarentegen waren er wel meer dijkkrassen.
5. Het verlagen van de waterdruk en daarmee ook de waterafgifte per tijdseenheid had geen aantoonbaar effect op de gaitscore.

Effect opvangschoteltje onder nippel

1. Het gebruik van een opvangschoteltje onder de drinknippel resulteerde in een beter technisch resultaat. Groei en voerconversie waren aantoonbaar beter bij het gebruik van een opvangschoteltje onder de nippel.
Het gebruik van een opvangschoteltje onder de drinknippel leidde niet tot verschillen in slachtrendementen m.u.v. vleugelrendement. Het vleugelrendement was aantoonbaar lager bij het gebruik van een opvangschoteltje onder de nippel.
2. Het gebruik van een opvangschoteltje onder de drinknippel leidde tot droger en ruller strooisel.
3. Het gebruik van een opvangschoteltje onder de drinknippel leidde tot minder en minder ernstige voetzollaesies.
4. Het gebruik van een opvangschoteltje onder de drinknippel had geen aantoonbaar effect op de gaitscore.

Summary

ASG Business unit Animal Production has conducted an experiment to study the effect of different bedding materials and amounts of bedding material on the results of broilers. Within this research the effect of using drip cups underneath drinking nipples and / or lowering the water pressure on the drinking nipples to minimize water leakage were studied in order to reduce foot pad lesions. This study was sponsored by the Product Boards for Livestock, Meat and Eggs and co-sponsored by the Dutch Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality (LNV).

The study was performed in broiler house P1 of ASG from July - November 2008 and comprised two flocks with a growing period of 35 days each. This mechanically ventilated broiler house comprised eight identical climate rooms 8.3 x 16.0 m. Each room was divided into 4 pens of 28,1 m² and in each pen 565 day-old broilers were placed. At 35 days of age the broilers were delivered to the slaughter house. Feed and water were given *ad libitum* during the whole experiment. In this study the following bedding materials and amount of bedding materials were compared:

1. White wood shavings: 1 and 2 kg/m²
2. Chopped wheat straw: 1,25 and 2,5 kg/m²
3. Ground rapeseed straw: 1 and 2 kg/m²
4. Silage maize: 1,75 and 2,25 kg/m²

In each climate room one bedding material was used. Within a flock/round each bedding material was replicated twice. In each climate room both bedding amounts were used twice. The water treatments (drip cups and water pressure) were random allotted to the litter treatment. Performance results (e.g. body weight gain, mortality, feed consumption, water consumption and feed conversion ratio), carcass yields (carcass, wing, leg and breast yield), litter quality (dry matter content and visual litter quality), broiler quality (e.g. breast irritations, scabby hips, hock burns and foot pad lesions) and gait score were measured.

No interaction was found between bedding material and the amount of bedding used. Due to this the results will be presented only by bedding material.

This study shows that the amount of bedding material used had no significant effects on performance, slaughter yields and external quality (e.g. breast irritations, scabby hips, hock burns and foot pad lesions) and gait score of broilers. Using higher amounts of bedding material resulted in a higher dry matter content of the litter, but there was no significant effect on the visual litter quality.

No differences were found in broiler performance between the four bedding materials. The use of wheat straw and rapeseed straw resulted in higher carcass yield compared with wood shavings. The carcass yield of the broilers kept on silage maize did not statistically differ from both straw types and wood shavings. Besides the difference in carcass yield no differences were found in the other slaughter yields.

The average dry matter content of the litter of the houses bedded with rapeseed straw and silage maize was significant lower compared with wood shavings and wheat straw. On 33 days no differences were found between bedding materials in external quality (e.g. breast irritations, scabby hips, hock burns and foot pad lesions) and gait score.

The use of a drip cup underneath a drinking nipple resulted in a better performance; growth rate and feed conversion ratio were better. The use of a drip cup underneath a drinking nipple resulted in a lower wing yield. The other slaughter yields (carcass, leg meat and breast meat) were not affected.

The use of drip cups resulted in a better litter quality; the litter was dryer and more friable. Due to the better litter quality less and less severe foot pad lesions occurred. No statistical differences were found in gait or walking ability between broilers kept in compartments with or without drip cups.

Lowering the water pressure on the nipple drinkers to minimize water spoilage had no effect on broiler performance; no differences were found in growth rate, feed conversion ratio and mortality of broilers. However, water intake and water/feed ratio were on average 2.3 and 1.7 percent lower, respectively. Broilers kept in the compartments with the lower water pressure had a higher carcass yield (65,0 vs. 65,5%). Also the litter quality was better which resulted in less and less severe hock burns and foot pad lesions. However, lowering water pressure resulted in more and severe thigh scratches.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en Methoden	3
2.1	Materiaal.....	3
2.1.1	Accommodatie	3
2.1.2	Diermateriaal.....	3
2.1.3	Proefbehandelingen.....	3
2.1.4	Voer en water.....	5
2.1.5	Verlichting	5
2.1.6	Klimaat.....	5
2.1.7	Entingen.....	6
2.1.8	Strooisel.....	6
2.2	Methoden	7
2.2.1	Waarnemingen.....	7
2.2.2	Statistische analyse	8
3	Resultaten.....	12
3.1	Algemeen	12
3.2	Technische resultaten	12
3.2.1	Effect strooiselmateriaal	12
3.2.2	Effect waterdruk.....	15
3.2.3	Effect opvangschoteltje onder nippel.....	15
3.3	Slachtrendementen	16
3.3.1	Effect strooiselmateriaal	16
3.3.2	Effect waterdruk.....	16
3.3.3	Effect opvangschoteltje onder drinknippel.....	17
3.4	Drogestofgehalte van het strooisel	20
3.4.1	Effect strooiselmateriaal en strooiselhoeveelheid	20
3.4.2	Effect waterdruk.....	21
3.4.3	Effect opvangschoteltje onder nippel.....	23
3.5	Uitwendige kwaliteit kuikens	27
3.5.1	Effect strooiselmateriaal	27
3.5.2	Effect waterdruk.....	28
3.5.3	Effect opvangschoteltje onder drinknippel.....	29
3.6	Gaitscore	31
4	Conclusies.....	33
5	Praktijktoepassingen.....	34
	Literatuur	36
	Bijlagen.....	37
	Bijlage 1 Temperatuurverloop per afdeling – ronde 1.....	37

Bijlage 2	Temperatuurverloop per afdeling – ronde 2.....	38
Bijlage 3	Verloop relatieve luchtvochtigheid per afdeling – ronde 1	39
Bijlage 4	Verloop relatieve luchtvochtigheid per afdeling – ronde 2	40
Bijlage 5	Werkinstructie gaitscore bepaling vleeskuikens	41
Bijlage 6	Werkinstructie 'Visuele beoordeling en bemonstering van pluimveemest / strooisel'	42
Bijlage 7	Technische resultaten per ronde per strooiselmateriaal en -hoeveelheid over de verschillende perioden	44
	Vervolg bijlage 7 Technische resultaten per ronde per strooiselmateriaal en -hoeveelheid over de verschillende perioden.....	45
	Vervolg bijlage 7 Technische resultaten per ronde per strooiselmateriaal en -hoeveelheid over de verschillende perioden.....	46
Bijlage 8	Technische resultaten per ronde in de verschillende perioden (0 - 11 dagen, 0 – 28 dagen en 0 – 35 dagen leeftijd) voor de hoofdeffecten waterdruk en opvangschoteltje	47
Bijlage 9	Slachtrendementen per ronde per strooiselmateriaal en -hoeveelheid	49
Bijlage 10	Slachtrendementen per ronde voor de hoofdeffecten waterdruk en opvangschoteltje	50
Bijlage 11	Drogestofgehalten strooisel per ronde per strooiselmateriaal en -hoeveelheid	51
Bijlage 12	Drogestofgehalte strooisel per ronde voor de hoofdeffecten waterdruk en opvangschoteltje	52
Bijlage 13	Resultaten exterieurbeoordeling per ronde per strooiselmateriaal en -hoeveelheid op 21 en 33 dagen leeftijd.....	53
	Vervolg bijlage 13 Resultaten exterieurbeoordeling per ronde per strooiselmateriaal en -hoeveelheid op 21 en 33 dagen leeftijd.....	54
Bijlage 14	Resultaten exterieurbeoordeling op 21 en 33 dagen per ronde voor de hoofdeffecten waterdruk en opvangschoteltje	55
Bijlage 15	Gaitscore per ronde per strooiselmateriaal en -hoeveelheid op 33 dagen leeftijd ...	56
Bijlage 16	Gaitscore per ronde voor de hoofdeffecten waterdruk en opvangschoteltje	57

1 Inleiding

In de praktijk komen voetzoolaandoeningen of voetzoolaesies bij vleeskuikens veelvuldig voor. In Nederland zijn geen cijfers beschikbaar over de prevalentie. Echter eerste bevindingen met automatische monitoring van voetzoolaesies binnen het Welfare Quality® programma toonde aan dat binnen koppels het aantal dieren met matige en ernstige laesies sterk varieerde. Er zijn 43 reguliere koppels gemonitord waarvan 26% van de pootjes in de categorie 0 dus geen beschadiging, 24% in categorie 1 een matige beschadiging en 50% in categorie 2 oftewel een ernstige beschadiging zijn geclassificeerd (De Jong et al., 2008). In de koppels met een hoog percentage ernstige voetzoolaesies (klasse 2) komt het voor dat bijna 100% van de dieren een ernstige voetzoolaandoening heeft (persoonlijke mededeling Marien Gerritzen). Hierbij moet wel vermeld worden dat deze waarnemingen verricht zijn bij één slachterij en dus niet als representatief voor Nederland mogen worden beschouwd. Wel is dit een mogelijke indicatie van de ernst van het probleem in Nederland. Onderzoek in Zweden toonde aan dat in 34% van de koppels matige of ernstige voetzoolaesies voorkwamen (Ekstrand et al, 1997). In Denemarken had voor de invoering van het voetzoolmonitoringprogramma (in 2002) 28 procent van de kuikens ernstige voetzoolaesies (score 2), begin 2007 was dit nog maar 7 procent. Voetzoolaesies hebben effect op zowel de diergezondheid als het –welzijn en leiden daarnaast tot economische verliezen in de sector, o.a. door verminderde dierprestaties en het niet kunnen verkopen van de looppoten.

Een slechte strooiselkwaliteit wordt in de literatuur aangeduid als één van de belangrijkste factoren voor het ontstaan van voetzoolaesies. Het is dus zaak de strooiselkwaliteit zo goed mogelijk te houden, zodat het optreden van voetzoolaesies wordt geminimaliseerd. Factoren die de strooiselkwaliteit kunnen beïnvloeden zijn onder andere: het soort strooisel, de ventilatie (niet alleen de hoeveelheid, maar ook het ventilatiepatroon) en de voersamenstelling. In het algemeen kan gesteld worden dat de strooiselkwaliteit sterk afhankelijk is van het gevoerde management en de voersamenstelling.

Houtkrullen en (gehakseld) tarwestro worden in Nederland het meest gebruik als strooiselmateriaal in vleeskuikenstallen. Tarwestro wordt vooral in akkerbouwgebieden gebruikt, daarbuiten meestal (witte) houtkrullen. Naast deze strooiselmaterialen worden er vrijwel geen andere strooiselmaterialen gebruikt. Tarwestro wordt vrijwel altijd gehakseld. Reden hiervoor is dat gehakseld tarwestro meer vocht opneemt in vergelijking met ongehakseld stro. Daarnaast is het bij gebruik van relatief lange stengels / stukken moeilijk een egaal bed aan te brengen, waardoor het lastig is voor m.n. jonge kuikens zich hierop voort te bewegen. Belangrijke functies van strooisel zijn:

- Het absorberen van vocht
- Het verdunnen van excreta / mest, hierdoor wordt de kans op direct contact dier – mest sterk verminderd
- Het bieden van isolatie (koude vloer)
- Het bieden van mogelijkheden tot het uitoefenen van specifieke gedragingen (bijv. stofbaden en scharrelen).

Goed strooisel kan omschreven worden als een materiaal dat veel vocht opneemt, het moet zacht en los zijn, het mag niet gemakkelijk samenklitten of een korst vormen, het moet goedkoop zijn en ruim beschikbaar. Daarnaast moet het strooisel natuurlijk 'schoon' zijn, d.w.z. vrij van schadelijke stoffen (pesticiden, toxische stoffen, e.d.). Houtkrullen is een geschikt strooiselmateriaal dat veel vocht opneemt, ruim beschikbaar en relatief goedkoop is. De laatste paar jaar is er een toename van het gebruik van hout(afval) als brandstof, hierdoor is de houtkrullen -/ houtvezelmarkt onder druk komen te staan en is de prijs van houtkrullen gestegen en is de beschikbaarheid afgenomen. De vleeskuikensector is derhalve naarstig op zoek naar alternatieve strooiselmaterialen. Stro is een goedkoop strooiselmateriaal dat voldoende beschikbaar is. De vochtabsorptie is afhankelijk van de strosoort en de lengte van het stro. Tarwestro neemt meer vocht op dan gerstestro. De vochtabsorptie van tarwestro is echter minder dan die van houtkrullen waardoor de kans op nat strooisel en het optreden van voetzoolaesies groter is; met het oog op de EU-welzijnsrichtlijn voor vleeskuikens is dit niet wenselijk. Immers om te mogen produceren bij een maximale bezettingsdichtheid van 42kg/m² zullen naast de uitvaleis (deze moet gedurende 7 opeenvolgende ronden lager zijn dan: {1% + 0,06 * productieduur in dagen}) zeer waarschijnlijk ook eisen gesteld gaan worden aan het maximale aantal voetzoolaesies. Indien de uitval of het aantal voetzoolaesies een bepaalde drempel overschrijdt, dan is een bedrijf genooddaakt maatregelen te nemen, anders dient het aantal dieren per vierkante meter te worden verlaagd. Een bedrijf is er dus bij gebaat dat het aantal voetzoolaesies beneden deze

drempelwaarde blijft. Aangezien strooisel één van de belangrijkste factoren is bij het optreden van voetzoollaesies is de sector gebaat bij strooiselmaterialen die minder kans op voetzoollaesies geven.

In dit onderzoek werd de invloed van strooiselmateriaal en strooiselhoeveelheid (kg/m^2) op de technische resultaten (groei, voerverbruik, uitval, voerconversie, etc.), slachtrendementen, strooiselkwaliteit, uitwendige kuikenkwaliteit en stof- en ammoniakemissie onderzocht. Daarnaast werd de mogelijkheid onderzocht of door middel van het aanbrengen van opvangschoteltjes onder de drinknippels en/of het verlagen van de waterdruk het aantal en de ernst van voetzoollaesies verminderd kan worden. De volgende vier strooiselmaterialen werden in dit onderzoek vergeleken: houtkrullen, gehakseld tarwestro, gemalen koolzaadstro en snijmaissilage. In dit rapport worden de resultaten van het strooiselmateriaal, strooiselhoeveelheid, aanbrengen van een opvangschoteltje onder de drinknippel en het verlagen van de waterdruk op de drinknippel op de technische resultaten, slachtrendementen, strooiselkwaliteit, uitwendige kuikenkwaliteit en gaitscore beschreven. In rapport 218 wordt het effect van verschillende strooiselmaterialen op de fijn stof- en ammoniakemissie uit vleeskuikenstallen beschreven (Van Harn e.a., 2009).

Figuur 1 In dit onderzoek werd onder andere het effect van het aanbrengen van een opvangschoteltje onder de drinknippel onderzocht.



2 Materiaal en Methoden

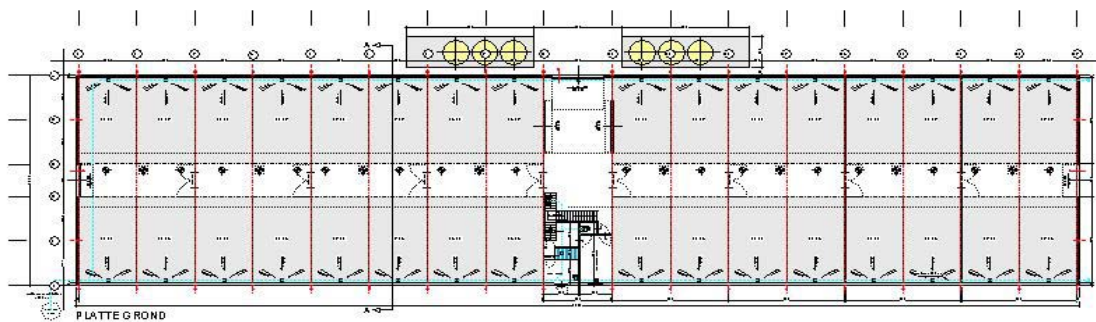
2.1 Materiaal

2.1.1 Accommodatie

Het onderzoek werd uitgevoerd in de mechanisch geventileerde donkerstal P1 van het Praktijkcentrum Het Spelderholt te Lelystad. Deze stal bestaat uit 8 klimaatgescheiden hoofdafdelingen. Elke hoofdafdeling was onderverdeeld in een centrale gang (2,6 m breed) met aan weerszijden twee subafdelingen van 28,1 m² (4,1 x 6,8 m). In totaal zijn er dus (8 hoofdafdelingen x 4 subafdelingen/hoofdafdeling =) 32 subafdelingen (=profeenheden). Iedere subafdeling was voorzien van één voerlijn met 7 voerpannen (Minimax van Roxell) en 2 drinklijnen met in totaal 45 nippels met opvangschoteltjes (merk: Ziggity).

De afdelingen werden verwarmd door middel van centrale verwarming via plaatradiatoren die aan de zijmuren onder de luchtinlaten zijn gemonteerd. De luchtinlaat werd per hoofdafdeling geregeld via 12 inlaatkantelkleppen (Tulderhof), zes aan weerszijden van de stal. De ventilatie gebeurde op basis van temperatuur/stalklimaat met drie ventilatoren per hoofdafdeling. Voor de verlichting werd gebruik gemaakt van hoogfrequente TL.

Figuur 2 Schematische weergave van stal P1 van Praktijkcentrum Het Spelderholt te Lelystad



2.1.2 Diermateriaal

Het onderzoek werd uitgevoerd met in totaal 36.160 Ross 308 vleeskuikens en omvatte twee volledige mest ronden van 35 dagen. Per ronde werden 18.080 vleeskuikens van eenzelfde herkomst opgezet. De leeftijd van de moederdieren bedroeg op moment van inleg zowel in de eerste als tweede ronde 37 weken.

Per subafdeling werden 565 kuikens opgezet (gemengde opzet); 2260 kuikens per hoofdafdeling. De eindagskuikens werden geleverd door Probroed en Sloot te Groenlo. De gehanteerde bezetting was 20 kuikens/m². De kuikens werden afgeleverd op een leeftijd van 35 dagen (ca. 2050-2100 gram).

2.1.3 Proefbehandelingen

In dit onderzoek werden vier proeffactoren onderzocht, te weten:

1. Strooiselmateriaal
2. Strooiselhoeveelheid
3. Waterdruk
4. Aanbrengen opvangschoteltje onder nippel

Ad 1 en 2. Strooiselmateriaal en strooiselhoeveelheid

In dit onderzoek werden de vier verschillende strooiselmaterialen onderzocht. Van elk strooiselmateriaal werden twee hoeveelheden onderzocht. Een hoeveelheid die gebruikelijk of gangbaar is in de praktijk en een hoeveelheid die twee keer zo groot is. Dit om het effect van

hoeveelheid strooiselmateriaal op m.n. voetzoollaesies maar natuurlijk ook de productieresultaten te onderzoeken. Alleen bij snijmaissilage is niet de dubbele hoeveelheid genomen, omdat dit zou leiden tot een te sterke toename van de energiekosten (snijmaïs is een vochtig product en dit vocht moet er eerst uit alvorens de kuikens geplaatst worden). Bovendien loopt men dan ook het risico dat door de laagdikte het strooisel bij opzet van de kuikens nog niet droog is, waardoor koudeplekken ontstaan en mogelijk schimmelvorming optreedt. Derhalve is bij snijmaissilage gekozen voor hoeveelheden die gangbaar zijn in de (Duitse) praktijk. In dit onderzoek werden onderstaande strooiselmateriaal en – hoeveelheden onderzocht:

1. Witte houtkrullen: 1 en 2 kg/m²
2. Gehakseld tarwestro: 1,25 en 2,5 kg/m²
3. Gemalen koolzaadstro: 1 en 2 kg/m²
4. Snijmaissilage: 1,75 en 2,25 kg/m²

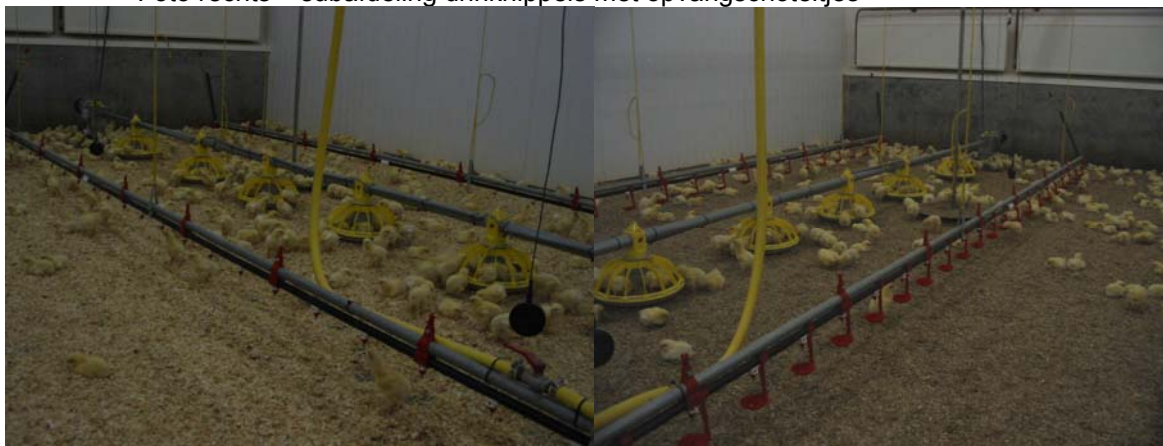
Ad 3. Waterdruk

In twee van de vier subafdelingen per hoofdafdeling werd vanaf 11 dagen leeftijd een lage(re) waterdruk aangehouden. Bij de andere twee subafdelingen werd de normale / geadviseerde waterdruk aangehouden. De wateropbrengst bij de lagere waterdruk bedroeg 10 - 15 ml/min, bij de normale waterdruk was dit 20 - 24 ml/min. Gedurende de eerste 11 dagen van de proefperiode was de waterdruk niet verschillend.

Ad 4. Opvangschoteltje onder nippel

In twee van de vier subafdelingen per hoofdafdeling werd onder de drinknippel een opvangschoteltje (zie figuur 2) gemonteerd met als doel de watervermorsing te minimaliseren.

Figuur 3 Foto links – subafdeling drinknippels zonder opvangschoteltjes
Foto rechts – subafdeling drinknippels met opvangschoteltjes



De verdeling van de behandelingen over de 32 subafdelingen in beide rondes wordt weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Verdeling proefbehandelingen over de subafdelingen/proefeenheden in ronde 1 en 2

Strooiselmateriaal	Hoeveelheid (kg/m ²)	Hoeveelheid / subafdeling g (kg)	Afdelingsnummer*			
			Zonder opvangschoteltje		Met opvangschoteltje	
			Normaal	Laag	Normaal	Laag
Witte houtkrullen	1,0	28	113/133	154/164	153/163	114/134
Witte houtkrullen	2,0	56	152/162	111/131	112/132	151/161
Gehakseld tarwestro (3-5 cm)	1,25	35	182/172	124/144	123/143	183/173
Gehakseld tarwestro (3-5 cm)	2,5	70	121/141	184/174	181/171	122/142
Gemalen koolzaadstro (0,5-5 cm)	1,0	28	134/124	164/184	161/181	133/123
Gemalen koolzaadstro (0,5-5 cm)	2,0	56	163/183	132/122	131/121	162/182
Snijmaissilage	1,75	49	171/111	143/153	141/151	173/113
Snijmaissilage	2,25	63	142/152	172/112	174/114	144/154

* 1^e cijfer= stalnummer; 2^e cijfer= hoofdafdelingsnummer; 3^e cijfer= subafdelingsnummer.

Bijv. 113= Stal 1, hoofdafdeling 1 en subafdeling 3

2.1.4 Voer en water

Het voer en water werden gedurende de gehele proefperiode onbeperkt aangeboden. Er is een standaard 3-fasenvoeding (Super reeks) toegepast. Het voer werd geproduceerd en geleverd door ForFarmers te Lochem.

2.1.5 Verlichting

De vleeskuikens kregen de eerste 2 dagen continu licht (24L:0D). Daarna werd in alle afdelingen een dag/nachtschema gehanteerd van 18 uur licht en 6 uur donker (18L:6D). De lichtsterkte werd in alle afdelingen ingesteld op 20 lux. Deze lichtintensiteit werd gedurende de gehele mestperiode gehandhaafd.

2.1.6 Klimaat

De hoofdafdelingen met houtkrullen, gehakseld tarwestro en gemalen koolzaadstro werden twee dagen voor plaatsing van de kuikens opgewarmd tot 25 °C. Vervolgens werd op dag -1 het strooisel ingebracht en werd de afdeling verder opgewarmd tot 33 °C. De temperatuur bij opzet van de kuikens (dag 0) bedroeg 33 °C en deze temperatuur werd geleidelijk afgebouwd naar 20 °C (tabel 2). Snijmaissilage is een vochtig product (35 – 40 % droge stof). Het extra vocht dat in de stal wordt gebracht moet er vóór opzet van de dieren uit. Dit gebeurt door verwarmen en ventileren van de stal. Bij onvoldoende ventilatie en verwarming vóór opzet zal het strooisel snel dichtslaan, wat niet wenselijk is. Om deze reden werd in de hoofdafdelingen met snijmaissilage vier dagen voor plaatsing van de kuikens begonnen met opwarmen. Op dag -3 werd de snijmaïs ingebracht, waarna de afdelingen verder werden opgewarmd tot 30 °C. Na het instrooien van de snijmaïs werd met behulp van steunventilatoren gezorgd voor extra recirculatie om zo het drogingproces van de snijmaïs te versnellen. Het vrijkomende vocht werd via ventilatie afgevoerd. Daags voor opzet van de kuikens werd de stal verder opgewarmd tot 33 °C, waarna de temperatuur conform de overige afdelingen werd afgebouwd naar 20 °C op 35 dagen (tabel 2).

Tabel 2 Temperatuurinstelling (in °C) bij de afdelingen met houtkrullen, gehakseld tarwestro en gemalen koolzaadstro (overige afdelingen) en de afdelingen met snijmaïssilage

Leeftijd (dagen)	Overige afdelingen	Snijmaïssilage afdelingen
-4	--	25
-3	--	30
-2	25	30
-1	33	33
0	33	33
7	28	28
14	25	25
21	22	22
35	20	20

2.1.7 Entingen

De kuikens zijn op de broederij gevaccineerd tegen Infectieuze Bronchitis, waarna ze op 14 en 21 dagen werden gevaccineerd tegen respectievelijk Newcastle Disease en Gumboro.

2.1.8 Strooisel

In totaal werden er vier verschillende soorten strooiselmaterialen gebruikt, te weten: witte houtkrullen, gehakseld tarwestro, gemalen koolzaadstro en snijmaïssilage (zie ook §2.1.3). Het strooisel, met uitzondering van snijmaïssilage, werd één dag voor plaatsing van de kuikens ingebracht. De snijmaïssilage werd 3 dagen voor plaatsing van de kuikens ingebracht (zie ook paragraaf 2.1.6).

2.2 Methoden

2.2.1 Waarnemingen

Elke ronde werden de volgende waarnemingen verricht:

Productieparameters

Diergewichten

De kuikens werden bij aankomst en bij aflevering gewogen ter vaststelling van respectievelijk het begin- en eindgewicht. Daarnaast werd op 11 en 28 dagen leeftijd een steekproef van 75 -100 kuikens individueel gewogen ter vaststelling van het gewicht en gewichtsverloop. De wegingen bij aankomst en aflevering waren groepswegingen waarbij alle kuikens werden gewogen.

Voer- en waterverbruik

Het voer- en waterverbruik werd op een leeftijd van 11 dagen, 28 dagen en bij afleveren exact bepaald. Bij het uitrekenen van de voederconversie is gecorrigeerd voor de voeropname van de uitgevallen dieren.

Uitval

De uitval werd dagelijks genoteerd.

Op basis van de bovenstaande parameters werden per periode de volgende productieresultaten berekend:

- *Groei*
De dagelijkse groei is berekend als het gemiddeld eindgewicht minus het gemiddeld begingewicht in de periode (beiden in grammen) gedeeld door de periodelengte (in dagen).
- *Voerconversie*
De voerconversie is berekend als de totale hoeveelheid verstrekt voer gedeeld door het totale gewicht van de aanwezige/afgeleverde vleeskuikens. Er is gecorrigeerd voor de voeropname van de uitgevallen dieren.
- *Uitvalpercentage*
Het uitvalspercentage is als volgt berekend:

$$\text{Uitval \%} = (\text{Aantal uitgevallen kuikens} / \text{Aantal opgezette kuikens}) \times 100$$
- *Productiegetal*
Het productiegetal is een maatstaf voor de technische resultaten van het bedrijf. Voor de berekening van het productiegetal is gebruik gemaakt van de volgende technische parameters:
 - Dagelijkse groei
 - Voerconversie
 - Uitval

De formule voor het productiegetal is zo opgesteld dat (financieel) gunstige resultaten van de parameters groei, voerconversie en uitval de waarde van het productiegetal doen stijgen. D.w.z. een hogere daggroei en/of een lagere voerconversie en/of een lagere uitval doen het productiegetal stijgen. Het productiegetal is als volgt berekend:

$$\text{Productiegetal} = ((100 - \text{uitvalspercentage}) \times \text{daggroei in grammen}) / (\text{voerconversie} \times 10)$$

Slachtrendementen

In beide ronden zijn op 35 dagen leeftijd de slachtrendementen bepaald. De rendementen werden bepaald aan de hand van een aselechte steekproef van 10 hanen en 10 hennen per subafdeling. De volgende rendementen werden bepaald: griller, poot (dij + drum), vleugel, rug en filet. De rendementen werden bepaald door Plukon Poultry B.V. te Wezep.

Welzijnsparameters

Beoordeling uitwendige kuikenkwaliteit

In beide ronden werd op 33 leeftijd dagen (twee dagen voor het afleveren van de kuikens) de uitwendige kuikenkwaliteit vastgesteld. Hierbij werd een steekproef van 40 dieren (20 hanen en 20 hennen) per subafdeling visueel beoordeeld op het voorkomen en de ernst van borstbevuiling,

borstirritatie, dijkkrassen, hakirritatie en voetzoollaesies. Elke ronde werden er dus 160 dieren per hoofdafdeling beoordeeld, hetgeen neerkomt op 320 dieren per strooiselmateriaal.

Bij de bepaling van de uitwendige kuikenkwaliteit is een score gegeven die zowel het voorkomen als de ernst van de aantasting weergeeft. Bij deze beoordelingen worden scores gegeven van 0 tot 3, m.u.v. voetzoollaesies waar conform het Zweeds/Deense systeem een 3-klassen systeem (score 0 – 2) wordt gehanteerd. In het onderstaande schema is een omschrijving van de scores voor borstbevuiling, borstirritaties, dijkkrassen, hakirritaties en voetzoolirritaties gegeven.

Parameter	Scoringsklassen + omschrijving
Borstbevuiling	0 – 3 , waarbij 0= geen bevuiling, 1= geringe bevuiling, smoezelige bevedering borst; 2= matige bevuiling, borstveren zijn bruin en lichte bevuiling van borsthuid met mest en 3= ernstige bevuiling, aangekoekte mest op borsthuid.
Borstirritatie	0 – 3 , waarbij 0= geen borstirritatie / rood verkleuring borst, 1= lichte/geringe roodverkleuring borst; 2= ernstige roodverkleuring borst / aanwezigheid van (kleine) mestvlekken en 3= aanwezigheid van (grote) blaas en/of mestvlekken op borsthuid
Dijkkrassen	0 – 3 , waarbij 0= geen dijkkras, 1= (meerdere) kleine ondiepe/oppervlakkige kras(sen) op flank kuiken; 2= echte kras / wond (< 1,5 cm) of oude (genezen) kras op flank kuiken en 3= (grote) diepe kras / wonde (>1,5 cm) op flank kuiken
Hakirritatie (hakdermatitis)	0 – 3 , waarbij 0= geen hakirritatie, 1= lichte/geringe roodverkleuring hak; 2= ernstige roodverkleuring / geringe aantasting opperhuid hak, geen wond zichtbaar en 3= ernstige aantasting opperhuid hak, wond zichtbaar.
Voetzoollaesies	0 – 2 , waarbij 0= geen/lichte voetzoolirritatie; 1 =matige/milde voetzoolirritatie (hyperkeratose en verkleuring van het weefsel, maar nog geen ontstekingen en nog geen aantasting van de opperhuid) en 2= ernstige voetzoolirritatie(aantasting van de opperhuid, onderhuidse ontstekingen). Beoordelingsmethodiek conform Zweedse methode (Berg, 1998).

Gaitscore

Op 33 dagen leeftijd werd per subafdeling de gaitscore bepaald. De gaitscore is een visuele beoordeling van de wijze van lopen van de kuikens. De gaitscore werd bepaald conform werkinstructie “Gaitscore bepalen vleeskuikens”. Deze werkinstructie wordt in bijlage 5 weergegeven.

Strooiselkwaliteit

Drogestofgehalte strooisel

Bij het inbrengen van het strooisel, bij opzet van de kuikens en op 7, 14, 28 en 35 dagen leeftijd werd, conform werkinstructie “Visuele beoordeling en bemonstering van pluimveemest / strooisel” (bijlage 6), per subafdeling een strooiselmonster genomen ter vaststelling van het drogestofgehalte van het strooisel. De strooiselmonsters (± 500 gram) werden gedurende 24 uur gedroogd in een droogstoof bij 105°C.

Visuele strooiselkwaliteit

Op 14, 28 en 35 dagen leeftijd werd de strooiselkwaliteit van iedere subafdeling visueel beoordeeld door een panel van 3 personen, conform werkinstructie “Visuele beoordeling en bemonstering van pluimveemest/strooisel” (bijlage 6).

Temperatuur en relatieve luchtvochtigheid

De RV en staltemperatuur werden continu gemonitord met behulp van de Fancom klimaatcomputer.

2.2.2 Statistische analyse

Technische resultaten

Er is gebruik gemaakt van een gemengd analysemodel, dat wil zeggen dat er meerdere strata (variantie waartegen wordt getoetst) in het model zijn. De strooiselmateriaal zijn verloot over de verschillende hoofdafdelingen en zijn tegen de variantie tussen hoofdafdelingen getoetst, terwijl de

strooiselhoeveelheden, opvangschoteltje en waterdruk zijn verloot over de verschillende subafdelingen en tegen de variantie tussen subafdelingen zijn getoetst.

De verkregen resultaten zijn geanalyseerd m.b.v. variantieanalyse (ANOVA) met ronde en daarbinnen hoofdafdeling en afdeling als blok en strooisel, hoeveelheid strooisel, opvangschoteltje, waterdruk en de interacties tussen deze hoofdeffecten als verklarende variabelen (zie onderstaand model).

$$\underline{Y}_{ijklm} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \nu_l + (\alpha\beta)_{ij} + \dots + (\alpha\beta\gamma\nu)_{ijkl} + \underline{\varepsilon}_R + \underline{\varepsilon}_{R.H} + \underline{\varepsilon}_{R.H.A} \quad (\text{model 1a})$$

Met:

$$Y_{ijklm} = \text{responskenmerk}$$

μ = algeheel gemiddelde

$\alpha_i, \beta_j, \gamma_k, \nu_l =$ resp. effect van strooisel, hoeveelheid strooisel, opvangschoteltje en waterdruk

$(\alpha\beta)_{ij} =$ (voorbeeld) interactie-effect tussen strooisel en hoeveelheid strooisel

$\underline{\mathcal{E}}_R, \underline{\mathcal{E}}_{R.H}, \underline{\mathcal{E}}_{R.H.A}$ = random effect van resp. ronde, hoofdafdelingen en subafdelingen; met verdeling: $N(0, \sigma_R^2)$, $N(0, \sigma_{R.H}^2)$ en $N(0, \sigma_{R.H.A}^2)$

Source of variation	Aantal vrijheidsgraden (d.f.)
ronde stratum	1
ronde.hfdafd stratum	
strooisel	3
hoeveelheid.opvangschotel.waterdruk	1
strooisel.hoeveelheid.waterdruk.opvangschotel	3
residual	7
ronde.hfdafd.afd stratum	
hoeveelheid	1
opvangschotel	1
waterdruk	1
hoeveelheid.opvangschotel	1
hoeveelheid.waterdruk	1
opvangschotel.waterdruk	1
hoeveelheid.strooisel	3
opvangschotel.strooisel	3
waterdruk.strooisel	3
hoeveelheid.opvangschotel.strooisel	3
hoeveelheid.waterdruk.strooisel	3
opvangschotel.waterdruk.strooisel	3
residual	24
Total	63

Slachttrendementen

Voor de slachttrendementen is ook gebruik gemaakt van het hierboven beschreven model, alleen werd ook het sekse-effect meegenomen.

$$\underline{Y}_{ijklmn} = (\text{model 1a}) \quad + \omega_n + (\alpha\omega)_{in} + \dots + (\alpha\beta\gamma v\omega)_{ijk \ln} + \underline{\varepsilon}_{R.H.A.S} \quad (\text{model 1b})$$

Met:

 $\omega_n =$ effect van sekse

$\underline{\varepsilon}_{R.H.A.S}$ = random effect van sekse binnen subafdeling; met verdeling: $N(0, \sigma_{R.H.A.S}^2)$

Source of variation	Aantal vrijheidsgraden (d.f.)
Ronde stratum	1
Ronde.HFDAFD stratum	
strooisel	3
hoeveelheid.waterdruk.opvangschotel	1
strooisel.hoeveelheid.waterdruk.opvangschotel	3
residual	7
Ronde.HFDAFD.Afdeling stratum	
hoeveelheid	1
waterdruk	1
opvangschotel	1
strooisel. hoeveelheid	3
strooisel.waterdruk	3
hoeveelheid.waterdruk	1
strooisel.opvangschotel	3
hoeveelheid.opvangschotel	1
waterdruk.opvangschotel	1
strooisel.hoeveelheid.waterdruk	3
strooisel.hoeveelheid.opvangschotel	3
strooisel.waterdruk.opvangschotel	3
residual	24
Ronde.HFDAFD.Afdeling.SEKSE stratum	
SEKSE	1
SEKSE.strooisel	3
SEKSE.hoeveelheid	1
SEKSE.waterdruk	1
SEKSE.opvangschotel	1
SEKSE.strooisel. hoeveelheid	3
SEKSE.strooisel.waterdruk	3
SEKSE.hoeveelheid.waterdruk	1
SEKSE.strooisel.opvangschotel	3
SEKSE.hoeveelheid.opvangschotel	1
SEKSE.waterdruk.opvangschotel	1
SEKSE.strooisel.hoeveelheid.waterdruk	3
SEKSE.strooisel.hoeveelheid.opvangschotel	3
SEKSE.strooisel.waterdruk.opvangschotel	3
SEKSE.hoeveelheid.waterdruk.opvangschotel	1
SEKSE.strooisel.hoeveelheid.waterdruk.opvangschotel	3
Residual	32
Total	127

Drogestofgehalten strooisel

De resultaten van de drogestofgehalten van het strooisel zijn geanalyseerd m.b.v. de REML-procedure gebruikmakend van het volgende model:

$$Y_{ijklmn} = (\text{model 1a}) + \rho_n + (\alpha\rho)_{in} + \dots + (\alpha\beta\gamma\nu\rho)_{ijk\ln} + \underline{\varepsilon}_{R.T} + \underline{\varepsilon}_{R.H.T} + \underline{\varepsilon}_{R.H.A.T} \quad (\text{model 1c})$$

Met:

ρ_n = effect van leeftijd van de dieren

$\underline{\varepsilon}_{R.T}, \underline{\varepsilon}_{R.H.T}, \underline{\varepsilon}_{R.H.A.T}$ = random effect van leeftijd resp. binnen ronde, hoofdafdeling en subafdeling;
met verdeling: $N(0, \sigma_{R.T}^2), N(0, \sigma_{R.H.T}^2), N(0, \sigma_{R.H.A.T}^2)$

Strooiselbeoordeling (visuele score van rulheid en vocht)

De resultaten van de strooiselbeoordeling zijn geanalyseerd m.b.v. de REML gebruikmakend van het volgende model:

$$Y_{ijklmn} = (\text{model 1c}) + \underline{\varepsilon}_{R.T.B} \quad (\text{model 1d})$$

Met:

$\underline{\varepsilon}_{R.T.B}$ = random effect van beoordelaar binnen een meetdag van een ronde; met
verdeling: $N(0, \sigma_{R.T.B}^2)$

Exterieur en gaitscore

De kenmerken met een ordinale verdeling (exterieur en gaitscore) zijn geanalyseerd met behulp van de procedure IRCLASS, gebruikmakend van het volgende model:

$$\text{Log}[\gamma_j / (1 - \gamma_j)] = \text{Logit}(\gamma_j) = \theta_j - (\text{Model 1a}); j=1,2,\dots,n$$

(n=totaal aantal klassen waarin de kenmerk kan worden uitgedrukt; θ_j is een maat voor de kans op de incidentie van klasse j).

De kenmerken met een ordinale verdeling (voetzolen en hakdermatitis), die in de ronde 2 maal zijn gemeten, zijn geanalyseerd met behulp van de procedure IRCLASS, gebruikmakend van het volgende model:

$$\text{Log}[\gamma_j / (1 - \gamma_j)] = \text{Logit}(\gamma_j) = \theta_j - (\text{Model 1c}); j=1,2,\dots,n$$

In de uiteindelijk gebruikte modellen zijn in geval van allemaal niet-significantie drie- en vierweginteracties alleen de tweeweg interacties meegenomen.

In geval van meer dan 2 herhaalde waarnemingen (in de tijd) aan dezelfde dieren is in het model een autocorrelatie-term (AUTOREGRESSIE) meegeschat. In dit geval is ook (indien nodig) een extra modelterm meegeschat voor het modelleren van verschil in variatie tussen meettijdstippen.

Alle analyses werden uitgevoerd met het statistische pakket Genstat™ Release 11.1. Verschillen werden significant beschouwd bij een P-waarde < 0,05.

3 Resultaten

3.1 Algemeen

In de tweede ronde was als gevolg van de natte weersomstandigheden de strooiselkwaliteit in zijn algemeenheid erg slecht te noemen. Mede als gevolg van de slechte strooiselkwaliteit was ook de incidentie van voetzollaesies in deze ronde hoog; 95% van de kuikens vertoonde ernstige voetzollaesies. Hierdoor zijn verschillen tussen behandelingen mogelijk genivelleerd. Ondanks de slechte weersomstandigheden waren de gemiddeld behaalde resultaten in vergelijking met het integratiegemiddelde goed te noemen (Tabel 3). Gemiddeld over beide ronden bedroeg het gewicht van de kuikens op 35 dagen 2070 gram bij een voerconversie van 1,60 en 2,6 % uitval.

Tabel 3 Gemiddeld behaald technische resultaat t.o.v. integratiegemiddelde

	Dit onderzoek	Integratiegemiddelde	Top 25 integratie
Slachtleefijd (dgn.)	35	40,0	40,4
Aflevergewicht (g)	2070	2173	2307
Groei per dag (g)	58,0	54,7	57,3
Uitval (%)	2,6	3,6	3,6
Voerconversie	1,599	1,750	1,694
VC 1500g ¹	1,371	1,475	1,370
Productiegetal	354	302	326

¹ De VC 1500g is een in de praktijk veel gebruikt kengetal. Dit is de voerconversie teruggerekend naar een gewicht van 1500 gram. De toegepaste correctie is 0,01 per 25 gram gewichtsverschil. In formule: VC 1500g = Voerconversie - ((gemiddeld gewicht in grammen - 1500 gram) / (25 x 100))

3.2 Technische resultaten

Aangezien er voor de meeste kenmerken geen interactie werd gevonden tussen de behandelingsfactoren strooiseltype, strooiselhoeveelheid, waterdruk en opvangschoteltje worden in deze paragraaf de resultaten gepresenteerd als gemiddelden per behandelingsfactor. Daar waar een eventuele interactie aanwezig was tussen de behandelingsfactoren wordt deze apart besproken. Achtereenvolgens worden de technische resultaten van 0 - 11 dagen, 0 - 28 dagen en 0 - 35 dagen (=gehele proefperiode) per behandelingsfactor besproken. In bijlagen 7 en 8 worden de behaalde technische resultaten per behandelingsfactor per ronde weergegeven over deze perioden.

3.2.1 Effect strooiselmateriaal

Op 11 dagen waren er geen aantoonbare verschillen in groei en gewicht van de kuikens tussen de verschillende strooiselmaterialen. Het voerverbruik over de eerste 11 dagen was bij snijmaissilage lager, hetgeen kan duiden op opname van maïskorrels uit het strooisel (tabel 4). Het lagere voerverbruik bij gebruik van snijmaissilage leidde niet tot een aantoonbaar lagere voerconversie. Doordat het waterverbruik bij de verschillende strooiselmaterialen niet verschilde, was de water/voerhouding bij snijmaissilage aantoonbaar hoger dan die bij tarwestro. De water/voerhouding van koolzaadstro en houtkrullen verschilden niet van deze beide strooiselmaterialen. De strooiselhoeveelheid had geen enkel aantoonbaar effect op de technische resultaten op 11 dagen.

Op 28 dagen waren er geen aantoonbare verschillen in de technische resultaten tussen de verschillende strooiselmaterialen (tabel 5). Ook de strooiselhoeveelheid had geen effect op de technische resultaten op 28 dagen. Evenals op 28 dagen waren er op 35 dagen geen verschillen in de technische resultaten tussen de vier strooiselmaterialen (tabel 6). Ook de strooiselhoeveelheid had geen effect op het technische resultaat. Hieruit kan dus geconcludeerd worden dat zowel strooiseltype als strooiselhoeveelheid geen aantoonbare invloed hadden op de technische resultaten (groei, voerconversie en uitval) van vleeskuikens van 0 - 35 dagen leeftijd.

Tabel 4 Effect strooiselmateriaal en – hoeveelheid op de technische resultaten van 0 – 11 dagen

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmaïs		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
Begingewicht (g)	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Gewicht (g)	315	313	314	316	318	317	320	319	319	310	315	313
Groei (g)	276	274	275	277	280	278	281	280	281	272	276	274
Groei (g/d/d)	25,1	24,9	25,0	25,2	25,4	25,3	25,6	25,5	25,5	24,7	25,1	24,9
Uitval (%)	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,1	1,0	1,1	0,9	1,3	1,1
Voerconversie	1,152	1,165	1,158	1,152	1,152	1,152	1,140	1,155	1,147	1,146	1,127	1,137
Voerverbruik (g)	318	319	319 b	319	322	321 b	320	324	322 b	311	311	311 a
Voerverbruik (g/d/d)	28,9	29,0	29,0	29,0	29,3	29,2	29,1	29,4	29,3	28,3	28,3	28,3
Waterverbruik (ml/d/d)	59,8	59,4	59,6	58,9	58,6	58,8	60,3	59,7	60,0	59,2	59,3	59,3
Water/voer	2,07	2,05	2,06 ab	2,03	2,01	2,02 a	2,07	2,03	2,05 ab	2,09	2,10	2,10 b
VCprakt	1,01	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,01	1,02	1,01	1,01	0,99	1,00

Verschillende letters in een rij geven significante verschillen aan (P≤0,05)

Tabel 5 Effect strooiselmateriaal en – hoeveelheid op de technische resultaten van 0 – 28 dagen

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmaïs		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
Gewicht (g)	1479	1470	1475	1486	1481	1484	1484	1480	1482	1456	1476	1466
Groei (g)	1440	1432	1436	1448	1443	1445	1445	1441	1443	1417	1437	1427
Groei (g/d/d)	51,4	51,1	51,3	51,7	51,5	51,6	51,6	51,5	51,6	50,6	51,3	51,0
Uitval (%)	2,2	2,2	2,2	2,3	2,5	2,4	2,3	2,2	2,2	1,9	2,3	2,1
Voerconversie	1,491	1,491	1,491	1,468	1,486	1,477	1,466	1,477	1,471	1,485	1,474	1,480
Voerverbruik (g)	2146	2132	2139	2125	2142	2133	2118	2126	2122	2104	2119	2111
Voerverbruik (g/d/d)	76,7	76,1	76,4	75,9	76,5	76,2	75,6	75,9	75,8	75,1	75,7	75,4
Waterverbruik (ml/d/d)	136,6	136,6	136,6	133,8	134,1	133,9	137,4	137,4	137,4	134,8	136,1	135,5
Water/voer	1,78	1,80	1,79	1,76	1,75	1,76	1,82	1,81	1,81	1,80	1,80	1,80
VCprakt	1,46	1,46	1,46	1,44	1,46	1,45	1,44	1,45	1,44	1,45	1,44	1,45

Tabel 6 Effect strooiselmateriaal en – hoeveelheid op de technische resultaten van 0 – 35 dagen

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmaïs		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
Gewicht (g)	2076	2080	2078	2076	2062	2069	2069	2079	2074	2045	2071	2058
Groei (g)	2037	2042	2039	2037	2024	2030	2030	2040	2035	2007	2033	2020
Groei (g/d/d)	58,2	58,3	58,3	58,2	57,8	58,0	58,0	58,3	58,2	57,3	58,1	57,7
Uitval (%)	2,6	2,6	2,6	2,5	3,0	2,8	2,6	2,5	2,6	2,1	2,6	2,4
Voerconversie	1,608	1,599	1,604	1,588	1,608	1,598	1,598	1,595	1,597	1,602	1,594	1,598
Voerverbruik (g)	3276	3264	3270	3235	3253	3244	3244	3254	3249	3213	3240	3227
Voerverbruik (g/d/d)	93,6	93,3	93,4	92,4	92,9	92,7	92,7	93,0	92,8	91,8	92,6	92,2
Waterverbruik (ml/d/d)	167,3	168,0	167,6	164,0	164,8	164,4	168,0	168,4	168,2	164,1	166,6	165,3
Water/voer	1,79	1,80	1,80	1,78	1,77	1,77	1,81	1,81	1,81	1,79	1,80	1,79
VCprakt	1,59	1,58	1,58	1,57	1,59	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,57	1,58
Productiegetal	353	355	354	357	349	353	354	356	355	350	355	353

3.2.2 Effect waterdruk

In tabel 7 worden effecten van het verlagen van de waterdruk op de drinknippelleiding op de technische resultaten over de perioden 0 - 11 dagen, 0 - 28 dagen en 0 - 35 dagen (=gehele proefperiode) vermeld.

Gedurende de eerste 11 dagen waren er nog geen verschillen in de waterdruk. Er waren in deze periode dan ook geen verschillen in technische resultaten. Vanaf 11 dagen werd bij de helft van de afdelingen de waterdruk verhoogd (= normaal), de andere helft hield dezelfde waterdruk (= laag). Het hanteren van een lagere waterdruk resulteerde in een lager waterverbruik en een lagere water/voerhouding op zowel 28 als 35 dagen leeftijd. Het leidde niet tot aantoonbare verschillen in groei, voerconversie en uitval op deze leeftijden. Het hanteren van een lagere waterdruk leidde niet tot een slechter technische resultaat op 35 dagen leeftijd; het productiegetal was immers niet aantoonbaar verschillend met de groep waarbij een normale waterdruk werd gehanteerd.

Tabel 7 Effect waterdruk op de technische resultaten 0 – 11 dagen, 0 – 28 dagen en 0 – 35 dagen

Periode	0 - 11 dagen		0 – 28 dagen		0 – 35 dagen		
	Waterdruk	Normaal	Laag	Normaal	Laag	Normaal	Laag
Begingewicht (g)		39	39	39	39	39	39
Gewicht (g)		315	316	1479	1474	2074	2065
Groei (g)		277	278	1441	1435	2036	2027
Groei (g/d/d)		25,1	25,2	51,5	51,3	58,2	57,9
Uitval (%)		1,2	1,1	2,3	2,2	2,6	2,6
Voerconversie		1,149	1,148	1,478	1,482	1,598	1,600
Voerverbruik (g)		317	319	2128	2125	3253	3242
Voerverbruik (g/d/d)		28,9	29,0	76,0	75,9	92,9	92,6
Waterverbruik (ml/d/d)		59,2	59,6	137,4 b	134,3 a	168,3 b	164,5 a
Water/voer		2,05	2,06	1,81 b	1,77 a	1,81 b	1,78 a
VCprakt		1,01	1,01	1,45	1,45	1,58	1,58
Productiegetal		--	--	--	--	355	353

Binnen periode geven verschillende letters in een rij significante verschillen aan ($P \leq 0,05$)

3.2.3 Effect opvangschoteltje onder nippel

Gedurende de eerste 11 dagen was het waterverbruik en de water/voerhouding lager bij de afdelingen waarbij onder de drinknippels opvangschoteltjes waren aangebracht (Tabel 8). Een lager waterverbruik wil echter niet zeggen dat de kuikens daadwerkelijk ook minder water hebben opgenomen. Het is aannemelijker dat er minder water wordt vermorst in het strooisel, doordat het morswater wordt opgevangen door de opvangschoteltjes. Het water op deze opvangschoteltjes kan weer worden opgenomen door de kuikens, zodat het toch ten goede komt aan het kuiken. Vaak namen kuikens eerst het water van het opvangschoteltje op en daarna pas uit de nippel. Het aanbrengen van opvangschoteltjes onder de drinknippels had op 11 dagen geen aantoonbaar effect op groei, voerconsumptie, voerconversie en uitval.

Op 28 dagen waren de kuikens in de afdelingen met de opvangschoteltjes aantoonbaar zwaarder (+2,6%). Daarnaast waren er tendensen waarneembaar dat het gebruik van opvangschoteltjes onder de nippel leidde tot een betere voerconversie en een lager waterverbruik. Wanneer de voerconversie wordt gecorrigeerd voor het aanwezige gewichtsverschil op 28 dagen (toegepaste correctie: 0,03 per 100 gram gewichtsverschil) dan is het verschil in voerconversie 0,025 (=1,7%), een wezenlijk verschil. Ondanks het hogere voerconsumptie was de water/voerhouding, conform de periode 0 – 11 dagen, aantoonbaar lager bij gebruik van opvangschoteltjes onder de drinknippel.

Bij afleveren van de kuikens op 35 dagen leeftijd waren de kuikens die gehouden werden in de afdelingen met een opvangschoteltje 2,2% zwaarder. Deze hogere groei ging gepaard met een hoger voerconsumptie. De voerconversie van deze kuikens was echter wel beter (0,5%), hetgeen duidt op een efficiëntere voerbenutting. Het verschil in voerconversie is na correctie voor het aanwezige gewichtsverschil op 35 dagen zelfs 1,4%. Conform de voorliggende perioden was ook nu de water/voerhouding lager bij de afdelingen waarbij een opvangschoteltje onder de nippel was aangebracht. Gezien het hogere productiegetal mag geconcludeerd worden dat het aanbrengen van opvangschoteltjes onder de drinknippels leidt tot een beter technisch resultaat.

Tabel 8 Effect van het aanbrengen van een opvangschoteltje op de technische resultaten van 0-11, 0-28 en 0-35 dagen leeftijd

Periode Opvangschoteltje	0 - 11 dagen		0 – 28 dagen		0 – 35 dagen	
	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja
Begingewicht (g)	39	39	39	39	39	39
Gewicht (g)	315	316	1457 a	1496 b	2047 a	2093 b
Groei (g)	277	277	1418 a	1457 b	2008 a	2054 b
Groei (g/d/d)	25,2	25,2	50,7 a	52,1 b	57,4 a	58,7 b
Uitval (%)	1,1	1,2	2,2	2,3	2,5	2,6
Voerconversie	1,149	1,148	1,486 (b)	1,473 (a)	1,603 b	1,595 a
Voerverbruik (g)	318	318	2107 a	2146 b	3219 a	3276 b
Voerverbruik (g/d/d)	28,9	28,9	75,2 a	76,7 b	92,0 a	93,6 b
Waterverbruik (ml/d/d)	60,4 b	58,4 a	136,3 (b)	135,4 (a)	166,1	166,6
Water/voer	2,09 b	2,02 a	1,81 b	1,77 a	1,81 b	1,78 a
VCprakt	1,01	1,01	1,46	1,44	1,58	1,58
Productiegetal	--	--	--	--	349 a	358 b

Binnen periode geven verschillende letters in een rij significante verschillen aan ($P \leq 0,05$)

3.3 Slachtrendementen

In deze paragraaf worden de effecten van strooiselmateriaal, strooiselhoeveelheid, het verlagen van de waterdruk en het aanbrengen van een opvangschoteltje onder de drinknippel op slachtrendementen beschreven. In bijlagen 9 - 10 worden de slachtrendementen per ronde vermeld. De sekse had invloed op verschillende slachtrendementen. Het levend gewicht, grillergewicht, griller-, poot-, rug- en filetrendement werden beïnvloed door sekse. Het levend gewicht, grillergewicht en aandeel poot was aantoonbaar hoger bij hanen. Daarentegen was het griller-, rug- en filetrendement hoger bij de hennen (tabel 9). Er waren echter geen interacties met de hoofdbehandelingen.

Tabel 9 Effect sekse op slachtrendementen

	Haan	Hen
Levend gewicht (g)	2337 b	1959 a
Grillergewicht (GG) (g)	1522 b	1282 a
Griller (%)	65,1 a	65,4 b
Vleugel (% v. GG)	11,0	11,0
Poot (% v. GG)	35,2 b	34,2 a
Rug (% v. GG)	17,1 a	17,6 b
Filet (% v. GG)	28,9 a	29,2 b

Verskillende letters in een rij geven significante verschillen aan ($P \leq 0,05$)

3.3.1 Effect strooiselmateriaal

In tabel 10 worden de slachtrendementen per strooiselmateriaal en strooiselhoeveelheid weergegeven. De strooiselhoeveelheid had geen aantoonbare invloed op de slachtrendementen. Het gebruikte strooiselmateriaal daarentegen wel. Het grillerrrendement bij houtkrullen was aantoonbaar lager in vergelijking met tarwe- en koolzaadstro. Het grillerrrendement bij snijmaissilage was intermediair en verschilde niet aantoonbaar met de andere strooiselmateriaal. De gebruikte strooiselmateriaal hadden geen aantoonbare invloed op de overige rendementen (vleugel, poot, rug en filet).

3.3.2 Effect waterdruk

Het hanteren van een lagere waterdruk resulteerde in een hoger grillerrrendement (tabel 11). Een echte verklaring voor dit verschil is er niet, toch was het een aantoonbaar verschil want zowel in de eerste (65,9 vs. 65,3%) als in de tweede (65,1 vs. 64,8%) ronde was het verschil in grillerrrendement aanzienlijk. Slachterijen krijgen dus een wezenlijk waardevoller product aangeleverd wanneer op het primaire bedrijf een lagere waterdruk wordt aangehouden. Het verlagen van de waterdruk had geen aantoonbaar effect op de vleugel-, poot- en filetrendementen.

3.3.3 Effect opvangschoteltje onder drinknippel

Het aanbrengen van een opvangschoteltje onder een drinknippel resulteerde in een hoger levend gewicht en een hoger grillergewicht, het grillerrendement echter was niet aantoonbaar verschillend (tabel 12). Montage van een opvangschoteltje onder de drinknippel leidde tot een lager vleugelrendement (10,9% t.o.v. 11,0%). Het aanbrengen van een opvangschoteltje onder de drinknippel leidde niet tot aantoonbare verschillen in de poot-, rug- en filetrendementen.

Tabel 10 Effect strooiselmateriaal en –hoeveelheid op de slachtrendementen op 35 dagen leeftijd

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmaïs		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
Levend gewicht (g)	2167	2155	2161	2165	2126	2146	2139	2159	2149	2116	2157	2137
Grillergewicht (GG) (g)	1406	1402	1404	1415	1393	1404	1396	1418	1407	1380	1405	1392
Griller (%)	64,9	65,1	65,0 a	65,3	65,5	65,4 b	65,3	65,7	65,5 b	65,2	65,1	65,2 ab
Vleugel (% v. GG)	11,0	10,9	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	10,9	10,9	11,0	11,0	11,0
Poot (% v. GG)	34,8	34,7	34,8	34,6	34,5	34,6	34,6	34,8	34,7	34,8	34,7	34,8
Rug (% v. GG)	17,4	17,2	17,3	17,3	17,3	17,3	17,4	17,3	17,3	17,4	17,3	17,4
Filet (% v. GG)	28,8	29,1	29,0	29,2	29,2	29,2	29,2	29,0	29,1	28,9	29,0	29,0

Verschillende letters in een rij in de kolom gemiddeld duiden op significante verschillen ($P \leq 0,05$) van het hoofdeffect (strooiselmateriaal)

Tabel 11 Effect waterdruk op de slachtrendementen op 35 dagen leeftijd

	Waterdruk	
	Normaal	Laag
Levend gewicht (g)	2156	2140
Grillergewicht (GG) (g)	1402	1402
Griller (%)	65,0 a	65,5 b
Vleugel (% v. GG)	11,0	11,0
Poot (% v. GG)	34,7	34,7
Rug (% v. GG)	17,4	17,3
Filet (% v. GG)	29,0	29,1

Verschillende letters in een rij geven significante verschillen aan ($P \leq 0,05$)

Tabel 12 Effect van het aanbrengen van een opvangschoteltje op de slachtrendementen op 35 dagen leeftijd

	Opvangschoteltje	
	Nee	Ja
Levend gewicht (g)	2124 a	2172 b
Grillergewicht (GG) (g)	1384 a	1419 b
Griller (%)	65,2	65,3
Vleugel (% v. GG)	11,0 b	10,9 a
Poot (% v. GG)	34,7	34,7
Rug (% v. GG)	17,4	17,3
Filet (% v. GG)	29,0	29,1

Verschillende letters in een rij geven significante verschillen aan ($P \leq 0,05$)

3.4 Drogestofgehalte van het strooisel

In deze paragraaf worden de effecten van het gebruikte strooiselmateriaal, de hoeveelheid strooisel, de waterdruk en het aanbrengen van een opvangschoteltje onder de nippel op de strooiselkwaliteit beschreven. In 3.4.1 worden de effecten van het strooiselmateriaal en hoeveelheid strooisel op het drogestofgehalte en de visuele strooiselkwaliteit beschreven. In 3.4.2. en 3.4.3. wordt dit voor respectievelijk de waterdruk en het aanbrengen van een opvangschoteltje gedaan.

In bijlagen 11 en 12 worden respectievelijk de drogestofgehalten van het strooisel en de visuele strooiselkwaliteit per ronde weergegeven.

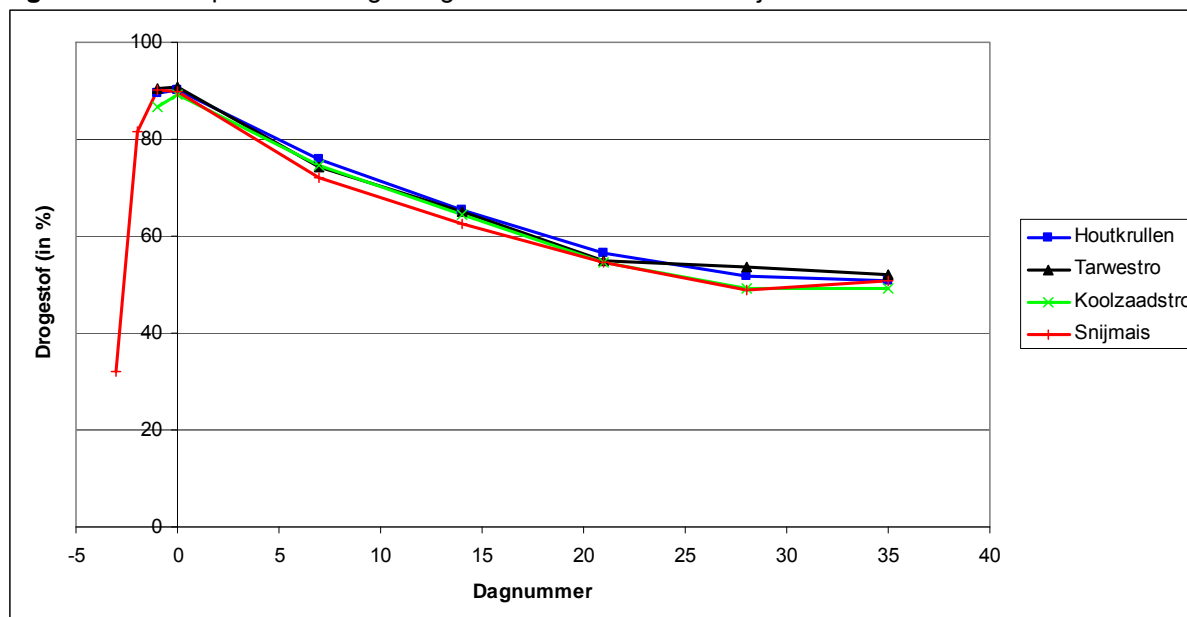
3.4.1 Effect strooiselmateriaal en strooiselhoeveelheid

Snijmaissilage is een vrij vochtig product. Het drogestofgehalte van snijmaissilage ligt op ongeveer 35%. Wanneer op dit vochtige materiaal kuikens zouden opgezet leidt dit tot problemen, zoals schimmelvorming, dichtslaan strooisel en een verkleuming / opeenhoping kuikens na opzet. Om dit te voorkomen dient het strooisel eerst 'gedroogd' te worden, door een aantal dagen eerder te beginnen met het opwarmen van de stal. Om het vocht af te voeren moet er ook iets geventileerd worden. Naast het eerder beginnen met opwarmen van de stal werd ook nog extra ventilatoren gebruikt die voor luchtbeweging over het strooisel, waardoor het droogproces werd versneld. Dit alles leidt natuurlijk tot extra verwarming-/energiekosten.

Uit figuur 4 blijkt dat er geen verschillen waren in het drogestofgehalte van de verschillende strooiselmaterialen bij opzet van de kuikens. Het drogestofgehalte bij opzet van de kuikens bedroeg gemiddeld 90,0%. Het drogestofgehalte van het strooisel nam in de loop van de tijd af tot 50,7% op 35 dagen. Tot en met 28 dagen waren er geen aantoonbare verschillen in het drogestofgehalten van het strooisel tussen de verschillende strooiselmaterialen. Op 28 dagen was het drogestofgehalte bij tarwestro aantoonbaar hoger dan bij koolzaadstro en snijmaissilage. Op 35 dagen verschilde het drogestofgehalte van tarwestro alleen nog met koolzaadstro. Gemiddeld bedroeg het drogestofgehalte bij achtereenvolgens houtkrullen, tarwestro, koolzaadstro en snijmaissilage respectievelijk 65,1%, 65,2 %, 63,5% en 63,1%.

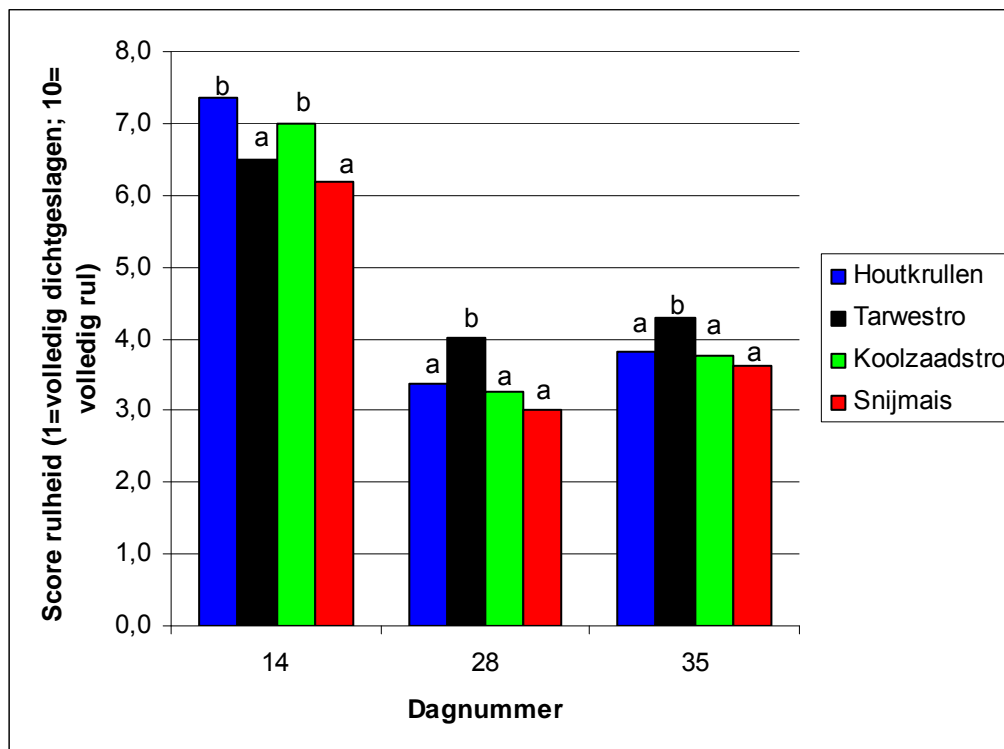
De hoeveelheid strooisel had invloed op het drogestofgehalte van het strooisel. Een verdubbeling van de hoeveelheid strooiselmateriaal zoals dat het geval was bij houtkrullen, tarwestro en koolzaadstro resulteerde in droger strooisel gedurende de gehele productieperiode. Een dikkere strooisellaag betekent meer vochtabsorberend vermogen. Hierbij dient te worden opgemerkt dat vleeskuikens het strooisel slechts ten dele omzetten, hierdoor blijft het onderste strooisel relatief ongebruikt.

Figuur 4 Verloop van het drogestofgehalte van het strooisel bij de verschillende strooiselmaterialen



Hoewel er geen aantoonbare verschillen waren in het vochtgehalte van de verschillende strooiselmaterialen op 14 dagen werd de rulheid bij houtkrullen en koolzaadstro als beter beoordeeld in vergelijking met tarwestro en snijmaissilage (figuur 5). Op 28 en 35 dagen werd het tarwestrooisel als meest rul beoordeeld. Er waren op deze tijdstippen geen verschillen in de mate van rulheid tussen de overige strooiselmaterialen.

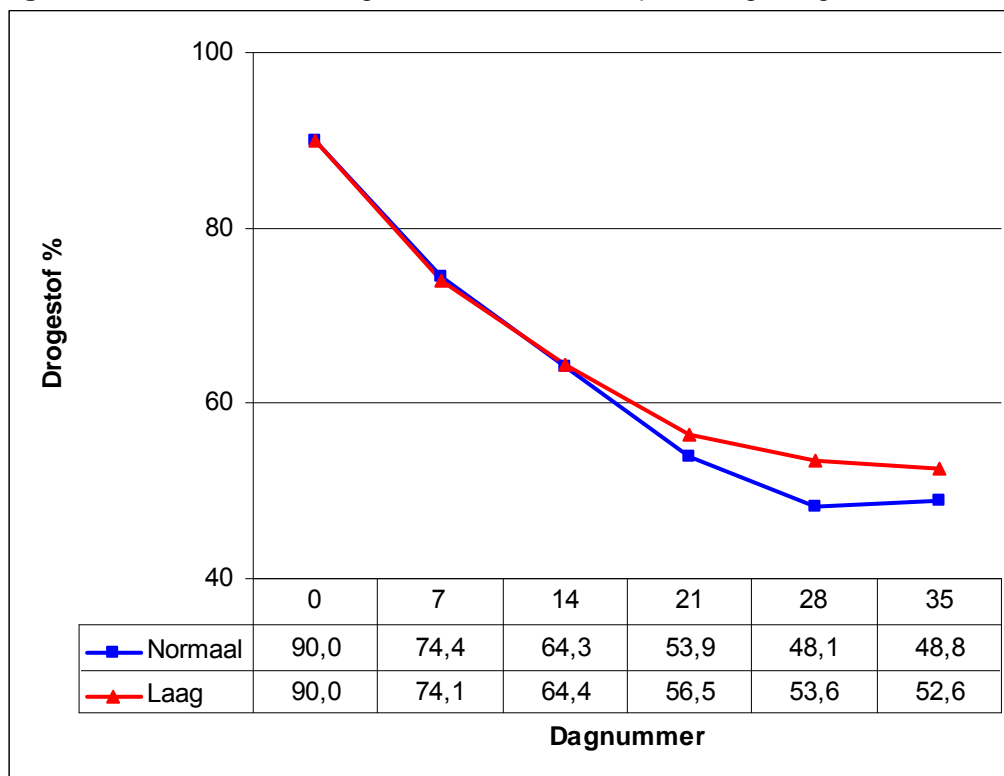
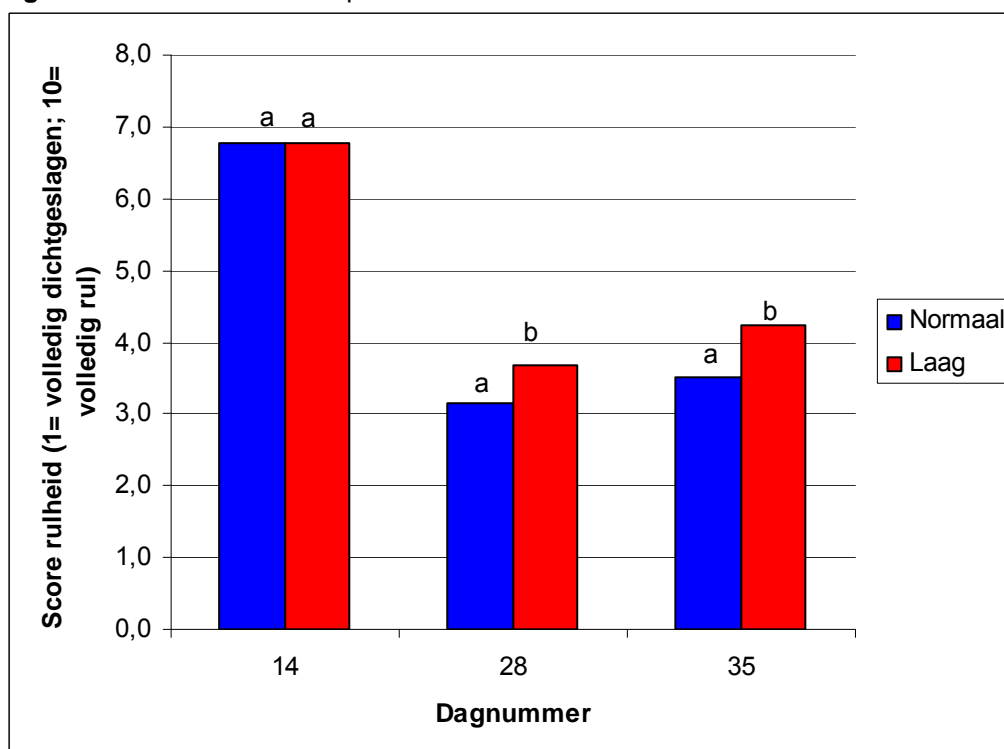
Figuur 5 Effect strooiselmateriaal op de mate van rulheid van het strooisel



3.4.2 Effect waterdruk

In figuur 6 wordt het verloop van het drogestofgehalte van het strooisel weergegeven. Het verlagen van de waterdruk resulteerde vanaf 21 dagen in duidelijk droger strooisel. Aan het eind van de ronde bedroeg het verschil in drogestofgehalte bijna 4%. Dat de verschillen pas zichtbaar werden vanaf 21 dagen is niet vreemd, aangezien er pas vanaf 11 dagen een verschil was in waterdruk. Gemiddeld bedroeg het drogestofgehalte van het strooisel bij de afdelingen met de lagere waterdruk 65,2% ten opzichte van 63,3% bij de controleafdelingen.

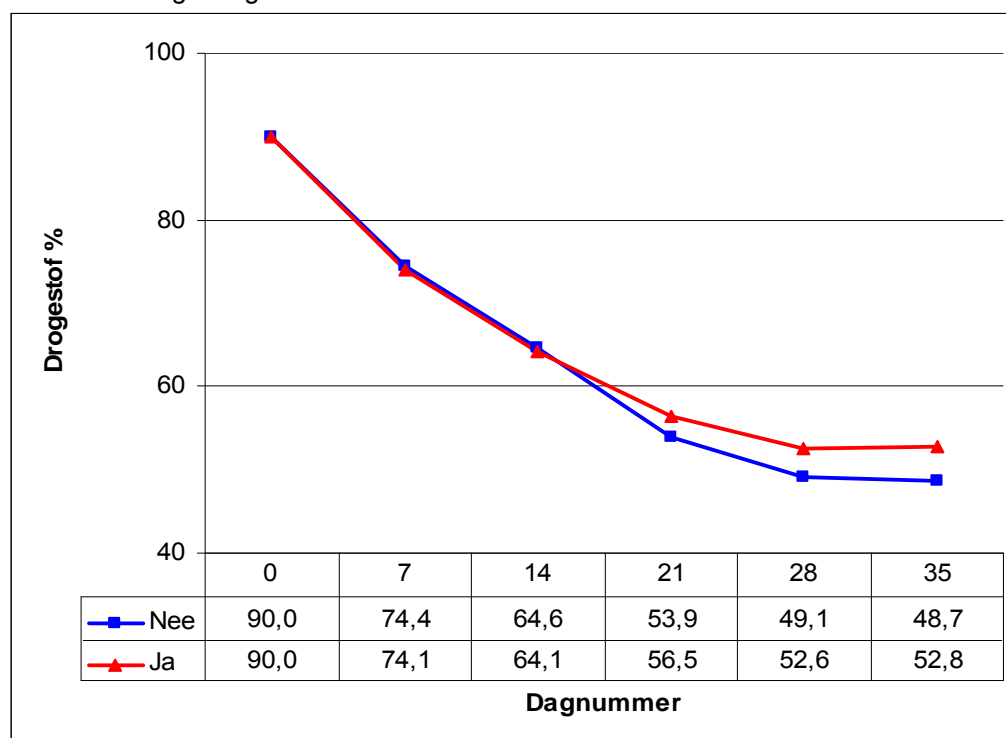
Het verlagen van de waterdruk resulteerde in ruller strooisel. Zowel op 28 en 35 dagen werd het strooisel in de afdelingen met een lagere waterdruk als ruller beoordeeld. Op 14 dagen was er geen verschil in de mate van rulheid van het strooisel.

Figuur 6 Effect van het verlagen van de waterdruk op het drogestofgehalte van het strooisel**Figuur 7** Effect waterdruk op de mate van rulheid van het strooisel

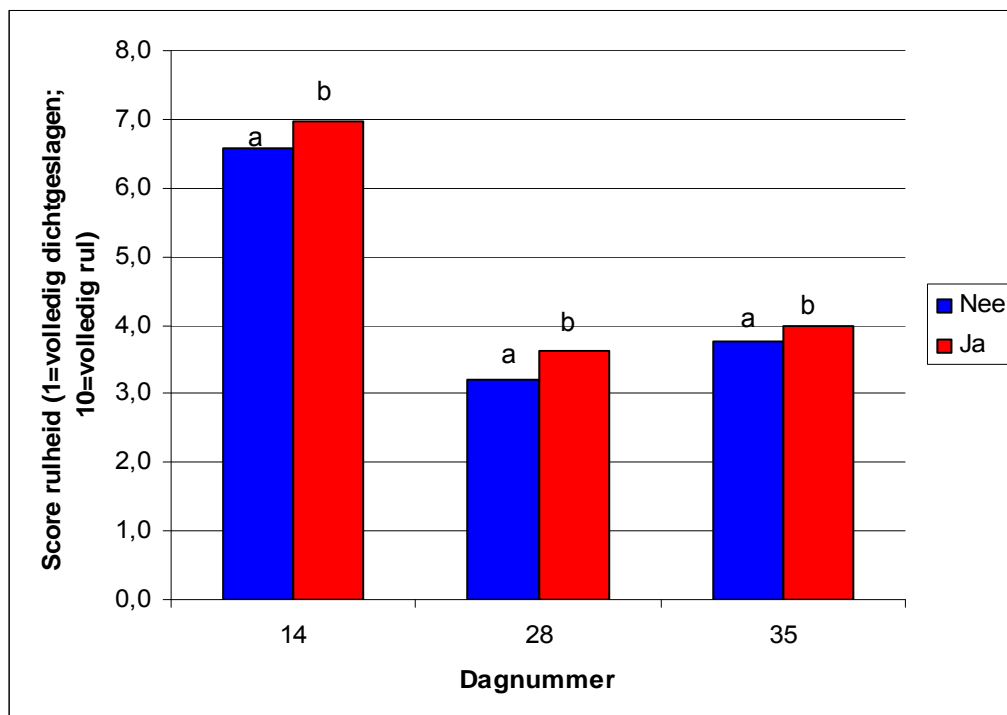
3.4.3 Effect opvangschoteltje onder nippel

Het aanbrengen van opvangschoteltjes onder de drinknippel resulteerde in een droger en ruller strooisel. De verschillen in het drogestof percentage van het strooisel waren vanaf 21 dagen duidelijk zichtbaar, daarvoor waren er nagenoeg geen verschillen in het drogestofgehalte van het strooisel (Figuur 8). Het verschil in drogestofgehalte van het strooisel tussen de afdelingen met en zonder opvangschoteltjes onder de drinknippel nam toe met de leeftijd van de kuikens. Op 21, 28 en 35 dagen was het verschil in drogestofgehalte respectievelijk 2,6, 3,5 en 4,1%. Gemiddeld genomen was het drogestof percentage van het strooisel in de afdelingen waar opvangschoteltjes onder de drinknippels waren gemonteerd 1,6 procent hoger (65,0 t.o.v. 63,4%). Naast dat het strooisel in de afdelingen met opvangschoteltjes onder de drinknippels droger was, werd het strooisel ook als ruller beoordeeld (figuur 9).

Figuur 8 Effect van het aanbrengen van een opvangschoteltje onder de drinknippel op het drogestofgehalte van het strooisel



Figuur 9 Effect van het aanbrengen van een opvangschoteltje onder de drinknippel op de mate van rulheid van het strooisel



Tabel 13 Effect strooiselmateriaal en –hoeveelheid op het voorkomen en ernst van hakdermatitis en voetzoollaesies op 21 dagen

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmaïs		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
<i>Hakdermatitis</i>												
Klasse 0	82%	80%	81%	64%	72%	68%	77%	73%	75%	65%	62%	63%
Klasse 1	16%	19%	18%	36%	26%	31%	22%	27%	24%	33%	35%	34%
Klasse 2	3%	1%	2%	0%	2%	1%	1%	1%	1%	2%	3%	3%
Klasse 3	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<i>Voetzoollaesies</i>												
Klasse 0	8%	7%	8%	3%	4%	4%	7%	8%	8%	15%	15%	15%
Klasse 1	37%	38%	37%	39%	45%	42%	32%	41%	37%	41%	44%	43%
Klasse 2	55%	55%	55%	58%	51%	54%	61%	50%	56%	43%	40%	42%

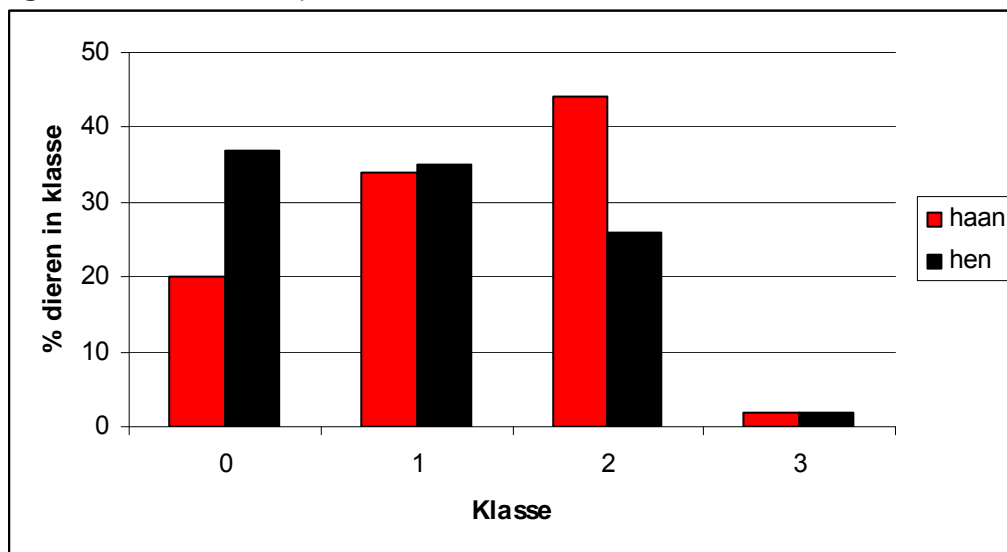
Tabel 14 Effect strooiselmateriaal en –hoeveelheid op het voorkomen en ernst van borstbevuilding, borstirritaties, dijkkrassen, hakdermatitis en voetzoollaesies op 33 dagen

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmaïs		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
<i>Borstbevuilding</i>												
Klasse 0	1%	1%	1%	1%	3%	2%	0%	2%	1%	1%	2%	2%
Klasse 1	38%	41%	39%	47%	46%	47%	39%	45%	42%	48%	45%	46%
Klasse 2	51%	51%	51%	39%	42%	40%	51%	46%	49%	43%	43%	43%
Klasse 3	10%	7%	8%	13%	9%	11%	9%	7%	8%	9%	9%	9%
<i>Borstirritaties</i>												
Klasse 0	59%	53%	56%	70%	70%	70%	62%	68%	65%	56%	58%	57%
Klasse 1	36%	42%	39%	25%	27%	26%	34%	27%	31%	36%	33%	34%
Klasse 2	5%	5%	5%	5%	3%	4%	4%	5%	4%	8%	9%	8%
Klasse 3	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<i>Dijkkrassen</i>												
Klasse 0	64%	63%	63%	64%	61%	62%	68%	65%	66%	65%	66%	66%
Klasse 1	33%	34%	34%	34%	34%	34%	31%	32%	31%	33%	31%	32%
Klasse 2	2%	3%	3%	2%	5%	3%	2%	3%	2%	2%	3%	3%
Klasse 3	0%	0%	0%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<i>Hakdermatitis</i>												
Klasse 0	28%	23%	25%	30%	28%	29%	29%	26%	28%	35%	31%	33%
Klasse 1	34%	35%	35%	34%	39%	37%	30%	34%	32%	33%	37%	35%
Klasse 2	35%	41%	38%	33%	33%	33%	40%	38%	39%	30%	30%	30%
Klasse 3	2%	2%	2%	3%	1%	2%	1%	2%	1%	2%	3%	2%
<i>Voetzoollaesies</i>												
Klasse 0	2%	1%	1%	0%	1%	1%	2%	2%	2%	3%	4%	4%
Klasse 1	15%	15%	15%	10%	10%	10%	6%	9%	8%	12%	14%	13%
Klasse 2	84%	84%	84%	90%	89%	90%	92%	89%	91%	85%	82%	83%

3.5 Uitwendige kwaliteit kuikens

In deze paragraaf worden de effecten van de behandelingen op de uitwendige kwaliteit van de kuikens beschreven. In bijlagen 13 en 14 worden de behaalde resultaten per ronde respectievelijk per behandelingsfactor vermeld. In zijn algemeenheid kan gesteld worden dat de mate en ernst van zowel hakdermatitis (brandhakken) als voetzoollaesies toenemen met de leeftijd van de kuikens. Op 21 dagen had 72 procent van de kuikens geen hakdermatitis, terwijl dit op 33 dagen 29 procent bedroeg. Voor voetzoollaesies was dit respectievelijk 9 en 2 procent. Bij hakdermatitis was een duidelijk sekseffect waarneembaar. Bij hanen was de ernst en incidentie van hakdermatitis hoger in vergelijking met hennen (figuur 10). Bij voetzoollaesies was er geen sekseffect waarneembaar.

Figuur 10 Effect sekse op ernst en voorkomen van hakdermatitis



De bevuiling van de borsthuid was bij hennen erger dan bij de hanen, maar bij de hanen werden juist meer en ernstiger borstirritaties gevonden. Dit wordt veroorzaakt door de minder goede bevedering van de borsthuid bij de hanen. De borst bij hennen is immers eerder en dichter bevederd t.o.v. hanen. Bij hanen werden meer en ernstiger dijkassen gevonden dan hennen. Ook dit heeft te maken met de verschillen in bevederingsnelheid tussen hanen en hennen; hennen zitten sneller in de veren dan hanen.

3.5.1 Effect strooiselmateriaal

Op 21 dagen leeftijd was bij snijmaissilage het aantal en de ernst van voetzoollaesies minder dan bij de andere strooiselmaterialen. Daarentegen kwamen in vergelijking met houtkrullen bij snijmaissilage meer en ernstiger hakdermatitis voor (tabel 13). Het aantal en ernst van hakdermatitis bij snijmaissilage verschilde niet aantoonbaar met tarwe- en koolzaadstro. De strooiselhoeveelheid had op 21 dagen geen aantoonbaar effect op het aantal en ernst van zowel hakdermatitis als voetzoollaesies.

Op 33 dagen hadden zowel strooiselmateriaal als strooiselhoeveelheid geen aantoonbaar effect op de mate en ernst van borstbevuiling, borstirritaties, dijkassen, hakirritaties en voetzoollaesies (tabel 14). Er waren echter verschillen in de beide ronden. Zoals reeds eerder aangegeven was met name in de tweede ronde de strooiselkwaliteit erg slecht als gevolg van de natte weersomstandigheden, wat resulteerde in veel en vooral ernstige huidirritaties. In de eerste ronde was in zijn algemeenheid de strooiselkwaliteit wat beter. In deze ronde leek het gebruik van snijmaissilage te resulteren in minder hakdermatitis (tabel B13.3 bijlage 13). Ook leek in vergelijking met tarwestro en koolzaadstro het aantal voetzoollaesies minder te zijn.

3.5.2 Effect waterdruk

Op 21 dagen leeftijd was er nog geen verschil in de het voorkomen en ernst van brandhakken (hakdermatitis) en voetzoollaesies (tabel 15). Op 33 dagen leeftijd daarentegen wel. Bij de lagere waterdruk kwamen aantoonbaar minder en minder ernstige voetzoollaesies voor. Het absolute niveau van de voetzoollaesies lag gemiddeld over beide ronden hoog; 85 procent van de kuikens had ernstige voetzoollaesies. Dit hoge niveau werd veroorzaakt door de natte weersomstandigheden tijdens de (beide) ronden. In de eerste ronde bedroeg het aantal kuikens met matige tot ernstige voetzoollaesies 79 procent, in de tweede ronde was dit zelfs 95 procent.

Het hanteren van een lagere waterdruk resulteerde ook in minder hakdermatitis. Het aantal kuikens met matige tot ernstige hakdermatitis was bijna de helft lager bij een lagere waterdruk. Ook voor hakdermatitis geldt dat het absolute niveau in beide ronden hoog lag door de natte weersomstandigheden.

De bevulling van de kuikens die gehouden werden bij een lagere waterdruk was eveneens minder, dit resulteerde echter niet in minder borstirritaties: het aantal en ernst van de borstirritaties was vergelijkbaar met de kuikens bij de normale waterdruk. Het verlagen van de waterdruk leidde tot een toename van het aantal dijkassen. Bij de normale waterdruk had 67% van de kuikens geen enkele dijkas tegenover 61% bij de lage waterdruk.

Tabel 15 Effect waterdruk op het voorkomen en ernst van hakdermatitis en voetzoollaesies op 21 dagen

21 dagen		Waterdruk		Significantie
	Normaal	Laag		
<i>Hakdermatitis</i>				
Klasse 0	70%	74%	n.s.	
Klasse 1	28%	25%		
Klasse 2	2%	1%		
Klasse 3	0%	0%		
<i>Voetzoollaesies</i>				
Klasse 0	8%	9%	n.s.	
Klasse 1	39%	40%		
Klasse 2	53%	51%		

Tabel 16 Effect waterdruk op het voorkomen en ernst van borstbevuilding, borstirritaties, dijkkrassen, hakdermatitis en voetzollaesies op 33 dagen

		Waterdruk		Significantie
		Normaal	Laag	
<i>Borstbevuilding</i>				
Klasse 0		1%	2%	sign.
Klasse 1		36%	51%	
Klasse 2		49%	42%	
Klasse 3		13%	5%	
<i>Borstirritaties</i>				
Klasse 0		60%	64%	n.s.
Klasse 1		34%	31%	
Klasse 2		6%	5%	
Klasse 3		0%	0%	
<i>Dijkkrassen</i>				
Klasse 0		67%	61%	sign.
Klasse 1		30%	35%	
Klasse 2		2%	3%	
Klasse 3		0%	1%	
<i>Hakdermatitis</i>				
Klasse 0		19%	38%	sign.
Klasse 1		33%	36%	
Klasse 2		45%	25%	
Klasse 3		3%	1%	
<i>Voetzollaesies</i>				
Klasse 0		2%	2%	sign.
Klasse 1		9%	14%	
Klasse 2		90%	84%	

3.5.3 Effect opvangschoteltje onder drinknippel

Het aanbrengen van opvangschoteltjes onder de drinknippel resulteerde in duidelijk minder en minder ernstige voetzollaesies. Dit was al op 21 dagen leeftijd zichtbaar (tabel 17). Op 33 dagen hadden 95 procent van de kuikens bij de drinknippels zonder opvangschoteltjes ernstige voetzollaesies tegenover 78 procent bij de kuikens met opvangschoteltjes (tabel 18). Hierbij dient vermeld te worden dat het absolute niveau van de voetzollaesies gemiddeld over beide ronden hoog lag. Circa 85 procent van de kuikens hadden ernstige voetzollaesies. Dit hoge niveau werd veroorzaakt door de natte weersomstandigheden tijdens de (beide) ronden. In de eerste ronde bedroeg het aantal kuikens met ernstige voetzollaesies 79 procent, in de tweede ronde was dit zelfs 95 procent. Het aanbrengen van opvangschoteltjes onder de drinknippels resulteerde niet in een (aantoonbare) vermindering van het aantal hakdermatitis, borstbevuilding, borstirritaties en dijkkrassen.

Tabel 17 Effect van het aanbrengen van een opvangschoteltje op het voorkomen en ernst van hakdermatitis en voetzoollaesies op 21 dagen

	Opvangschoteltje		Significantie
	Nee	Ja	
<i>Hakdermatitis</i>			
Klasse 0	72%	72%	n.s.
Klasse 1	27%	26%	
Klasse 2	1%	2%	
Klasse 3	0%	0%	
<i>Voetzoollaesies</i>			
Klasse 0	3%	15%	sign.
Klasse 1	35%	45%	
Klasse 2	63%	41%	

Tabel 18 Effect van het aanbrengen van een opvangschoteltje op het voorkomen en ernst van borstbevuilding, borstirritaties, dijkkrassen, hakdermatitis en voetzoollaesies op 33 dagen

	Opvangschoteltje		Significantie
	Nee	Ja	
<i>Borstbevuilding</i>			
Klasse 0	1%	2%	n.s.
Klasse 1	43%	44%	
Klasse 2	46%	46%	
Klasse 3	10%	9%	
<i>Borstirritaties</i>			
Klasse 0	63%	61%	n.s.
Klasse 1	32%	33%	
Klasse 2	5%	6%	
Klasse 3	0%	0%	
<i>Dijkkrassen</i>			
Klasse 0	65%	64%	n.s.
Klasse 1	32%	33%	
Klasse 2	3%	3%	
Klasse 3	1%	0%	
<i>Hakdermatitis</i>			
Klasse 0	29%	29%	n.s.
Klasse 1	33%	36%	
Klasse 2	36%	34%	
Klasse 3	2%	1%	
<i>Voetzoollaesies</i>			
Klasse 0	0%	4%	sign.
Klasse 1	4%	18%	
Klasse 2	95%	78%	

3.6 Gaitscore

In deze paragraaf worden de effecten van het gebruikte strooiselmateriaal, de hoeveelheid strooisel, de waterdruk en het aanbrengen van een opvangschoteltje onder de nippel op de gaitscore (maatstaf voor de mate van mobiliteit van de kuikens) van de kuikens beschreven. In bijlagen 15 en 16 worden de gaitscores per ronde weergegeven.

Uit tabel 19 blijkt dat zowel het gebruikte strooiselmateriaal als de hoeveelheid strooisel geen aantoonbaar effect hadden op de gaitscore van de kuikens.

Het verlagen van de waterdruk (tabel 20) en het aanbrengen van een opvangschoteltje onder de drinknippel (tabel 21) hadden ook geen effect op de gaitscore. Dit laatste was opmerkelijk aangezien de indruk bestond de kuikens in de afdelingen zonder opvangschoteltjes onder de drinknippels meer zaten en minder actief waren.

Tabel 19 Effect strooiselmateriaal en -hoeveelheid strooisel op de gaitscore van de kuikens op 33 dagen leeftijd

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmaïs		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
<i>Gaitscore</i>	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3
Klasse 0	12%	13%	13%	8%	11%	9%	9%	13%	11%	8%	8%	8%
Klasse 1	49%	47%	48%	44%	52%	48%	51%	52%	51%	53%	54%	54%
Klasse 2	39%	38%	38%	48%	37%	42%	40%	35%	38%	38%	37%	37%
Klasse 3	0%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%

Tabel 20 Effect waterdruk op de gaitscore van de kuikens op 33 dagen leeftijd

	Waterdruk	
	Normaal	Laag
<i>Gaitscore</i>	1,4	1,2
<i>Percentage dieren per scoringsklasse</i>		
Klasse 0	8%	13%
Klasse 1	49%	51%
Klasse 2	42%	36%
Klasse 3	1%	0%

Tabel 21 Effect van het aanbrengen van een opvangschoteltje op de gaitscore van de kuikens op 33 dagen leeftijd

	Opvangschoteltje	
	Nee	Ja
<i>Gaitscore</i>	1,4	1,3
<i>Percentage dieren per scoringsklasse</i>		
Klasse 0	9%	11%
Klasse 1	49%	52%
Klasse 2	41%	36%
Klasse 3	1%	0%

4 Conclusies

Uit dit onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Strooiselmateriaal en strooiselhoeveelheid

1. De hoeveelheid strooisel had geen invloed op de technische resultaten, de slachtrendementen en de uitwendige kuikenkwaliteit.
2. Het gebruik van meer strooisel per oppervlakte-eenheid leidde wel tot droger strooisel, maar niet tot ruller strooisel.
3. Het gebruikte strooiselmateriaal had geen effect op de technische resultaten van vleeskuikens op 35 dagen.
4. Het grillerrendement was bij houtkrullen lager dan bij tarwe- en koolzaadstro. De overige slachtrendementen werden niet aantoonbaar beïnvloed door het soort / type strooiselmateriaal.
5. Het gemiddeld drogestofgehalte van koolzaadstro en snijmaissilage was lager in vergelijking met houtkrullen en tarwestro. Het tarwestro werd zowel op 28 en 35 dagen als meest rul beoordeeld.
6. Op 33 dagen waren er geen verschillen tussen de onderzochte strooiselmaterialen in aantal en ernst van borstirritaties, dijkkrassen, hakdermatitis en voetzoollaesies. Op 21 dagen waren er bij snijmaissilage minder en minder ernstige voetzoollaesies, maar was er in vergelijking met houtkrullen meer en ernstiger hakdermatitis waarneembaar.
7. Het strooiselmateriaal had geen effect op gaitscore van de kuikens.

Effect waterdruk

1. Het verlagen van de waterdruk en daarmee ook de waterafgifte per tijdseenheid had geen aantoonbare effecten op de technische resultaten.
2. Het verlagen van de waterdruk en daarmee ook de waterafgifte per tijdseenheid resulteerde in een hoger grillerrendement.
3. Het verlagen van de waterdruk en daarmee ook de waterafgifte per tijdseenheid resulteerde in droger strooisel. Op 28 en 35 dagen was het strooisel ook ruller.
4. Het verlagen van de waterdruk en daarmee ook de waterafgifte per tijdseenheid gaf minder en minder ernstige hakdermatitis en voetzoollaesies. Daarentegen waren er wel meer dijkkrassen.
5. Het verlagen van de waterdruk en daarmee ook de waterafgifte per tijdseenheid had geen aantoonbaar effect op de gaitscore.

Effect opvangschoteltje onder nippel

1. Het gebruik van een opvangschoteltje onder de drinknippel resulteerde in een beter technisch resultaat. Groei en voerconversie waren aantoonbaar beter bij het gebruik van een opvangschoteltje onder de nippel.
2. Het gebruik van een opvangschoteltje onder de drinknippel leidde niet tot verschillen in slachtrendementen m.u.v. vleugelrendement. Het vleugelrendement was aantoonbaar lager bij het gebruik van een opvangschoteltje onder de nippel.
3. Het gebruik van een opvangschoteltje onder de drinknippel leidde tot droger en ruller strooisel.
4. Het gebruik van een opvangschoteltje onder de drinknippel leidde tot minder en minder ernstige voetzoollaesies.
5. Het gebruik van een opvangschoteltje onder de drinknippel had geen aantoonbaar effect op de gaitscore.

5 Praktijktoeepassingen

Keuze strooiselmateriaal

Uit dit onderzoek blijkt dat het gebruikte strooiselmateriaal geen effect heeft op de technische resultaten van vleeskuikens. Het maakt derhalve dus niet veel uit welk van de onderzochte strooiselmaterialen men gebruikt.

Bij de keuze van een strooiselmateriaal speelt naast geschiktheid van het materiaal als strooisel met name de prijs en de beschikbaarheid van het strooisel een rol. Het (technische) resultaat speelt een geringe rol bij de keuze van het strooiselmateriaal. In tabel 22 zijn de prijzen van de diverse strooiselmaterialen weergegeven. Uit deze tabel blijkt dat snijmaissilage verruit het goedkoopste strooiselmateriaal in aanschaf is. Bij gebruik van dit snijmaissilage heb je echter hogere energiekosten, omdat dit strooisel een vochtig product is en eerst gedroogd dient te worden alvorens de kuikens geplaatst kunnen worden. In deze proef bedroegen deze extra stookkosten 20 %. Uitgaande van gemiddeld € 0,046 stookkosten per kuiken per ronde en 22 kuikens per vierkante meter (KWIN, 2008/2009) bedragen alleen al de extra stookkosten ($0,2 \times 0,046 \times 22 =$) € 0,20 per m². Het 'loont' dus niet, ondanks de lagere aanschafprijs, om snijmaissilage als strooiselmateriaal bij vleeskuikens te gebruiken. Mogelijk kan op de energiekosten wat worden bespaard door de stal minder lang van te voren op te warmen. In deze proef werd een periode van drie dagen aangehouden, maar twee dagen was ook voldoende geweest. Daarnaast zou men misschien kunnen overwegen de snijmaissilage extern te laten drogen. Dit is waarschijnlijk goedkoper en efficiënter in vergelijking met het zelf drogen in de stal.

Echter het gebruik van snijmaissilage resulteert in een lagere ammoniakemissie. De ammoniakemissie van een stal voorzien met snijmaissilage was 49 procent lager dan een stal voorzien met houtkrullen. In vergelijking met een stal voorzien van tarwestro was dit zelfs 58 procent (zie ASG Rapport 218 'Maatregelen ter vermindering van fijnstofemissie uit de pluimveehouderij; Invloed strooiselmateriaal op fijnstof- en ammoniakemissie uit vleeskuikenstallen'). Indien gebruik van dit strooiselmateriaal wordt erkend als 'emissiearm' dan zou dit mogelijk een eenvoudige en ook goedkope manier zijn om vleeskuikens emissiearm te huisvesten. Om dit strooiselmateriaal 'erkend' te krijgen dienen er ammoniakemissiemetingen worden uitgevoerd conform het meetprotocol. Daarnaast is ook de verbrandingswaarde van snijmaissilage strooisel hoger in vergelijking met houtkrullen en tarwestro (tabel 23). Het gebruik van snijmaissilage als strooiselmateriaal heeft dus ook meerwaarde voor mest die richting de verbranding gaat.

Tabel 22 Prijzen strooiselmaterialen per 13-3-2009 (Bron: CEBECO Ruwvoerders)

Strooiselmateriaal	Prijs / ton	kg / m ²	Prijs / m ²
Houtvezel 1 ^e soort verpakt	€ 252,00	1,0	€ 0,25
Houtvezel 1 ^e soort los gestort	€ 190,00	1,0	€ 0,19
Gehakseld tarwestro verpakt	€ 237,00	1,3	€ 0,30
Tarwestro ongehakseld grote balen	€ 110,00	1,3	€ 0,14
Gemalen koolzaadstro verpakt	€ 234,00	1,0	€ 0,23
Snijmaissilage	€ 42,50	2,25	€ 0,10

Tabel 23 Verbrandingswaarde (MJ/kg brandstof) van de verschillende strooisel mesten

	Houtkrullen	Tarwestro	Koolzaadstro	Snijmaissilage
Ronde 1	5,9	6,2	6,4	6,6
Ronde 2	6,7	7,3	7,8	7,5
Gemiddeld	6,3	6,7	7,1	7,1

Analyses verricht door BMC Moerdijk

Strooiselhoeveelheid

Een verdubbeling van de strooiselhoeveelheid leidde niet tot een beter technisch resultaat of een verbeterd welzijn van het dier. Het aantal en ernst van huidirritaties (voetzoollaesies, hakdermatitis en borstirritaties) en de gaitscore werd immers niet positief beïnvloed door het gebruik van extra strooisel. Het is derhalve niet zinvol meer dan 1 kg/m² houtkrullen of koolzaadstro of meer dan 1,25 kg/m² tarwestro te gebruiken.

Bij gebruik van snijmaissilage als strooiselmateriaal was 1,75 kg/m² eigenlijk te gering. Na droging was de stalvloer niet volledig bedekt met strooisel. Bij 2,25 kg/m² was de stalvloer egaal bedekt met een dunne laag strooisel. Grote hoeveelheden snijmaissilage instrooien is ook niet wenselijk, aangezien er dan meer strooisel 'gedroogd' moet worden wat leidt tot extra stookkosten en een grotere kans op natte plekken en dus schimmelvorming.

Verlagen waterdruk

Het verlagen van de waterdruk leidde in dit onderzoek tot droger strooisel en minder en minder ernstige voetzoollaesies en hakdermatitis zonder dat het technisch resultaat werd beïnvloed. Met het oog op de toekomstige welzijnrichtlijn voor vleeskuikens kan dit een effectieve manier zijn om voetzoollaesies en/of hakdermatitis te voorkomen. In het verlagen van de waterdruk bestaat wel het risico dat het water minder snel aan het eind van de drinklijn komt en dat de waterafgifte langzamer is. Zeker bij warme dagen is dit niet zonder risico. Mogelijk is het beter om de waterflow niet via de waterdruk, maar via flow-pennetjes te reguleren. Deze flow-pennetjes zorgen ervoor dat bij een normale waterdruk de waterstroom (flow) uit de drinknippel wordt verminderd en zo watervermorsing wordt gereduceerd.

Aanbrengen opvangschoteltjes onder drinknippels

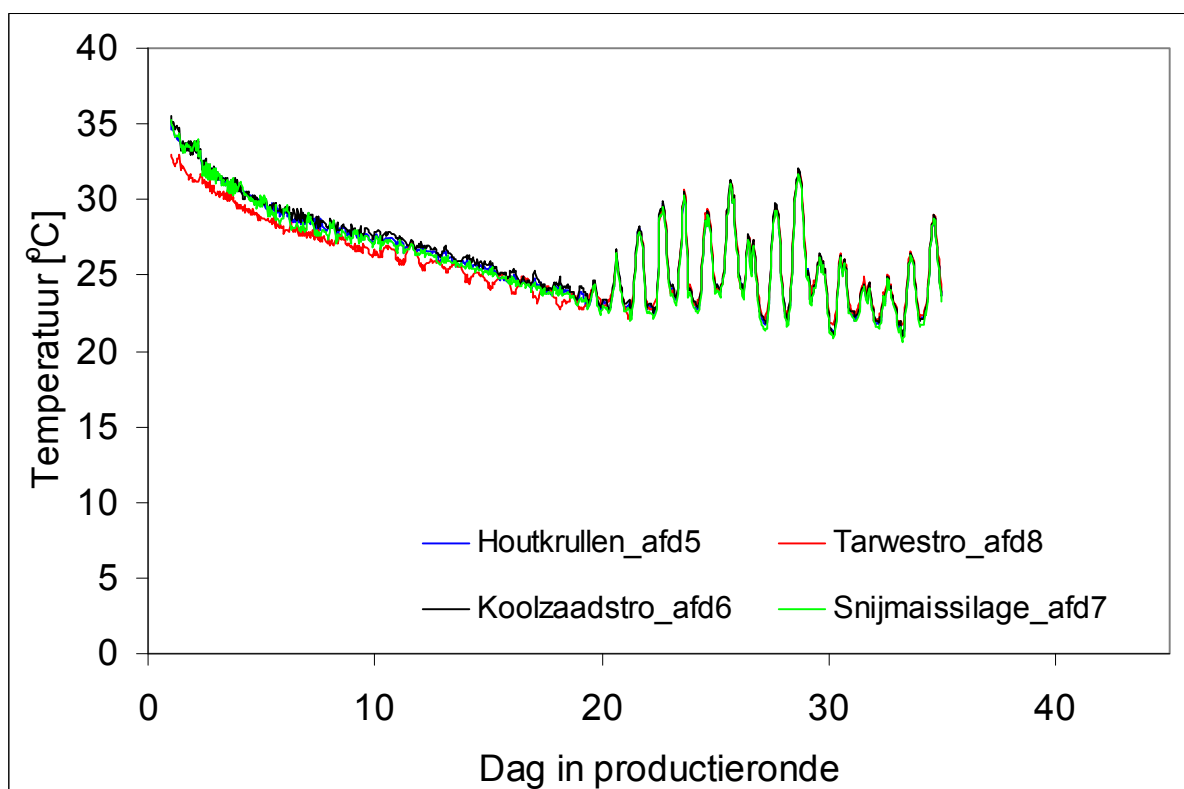
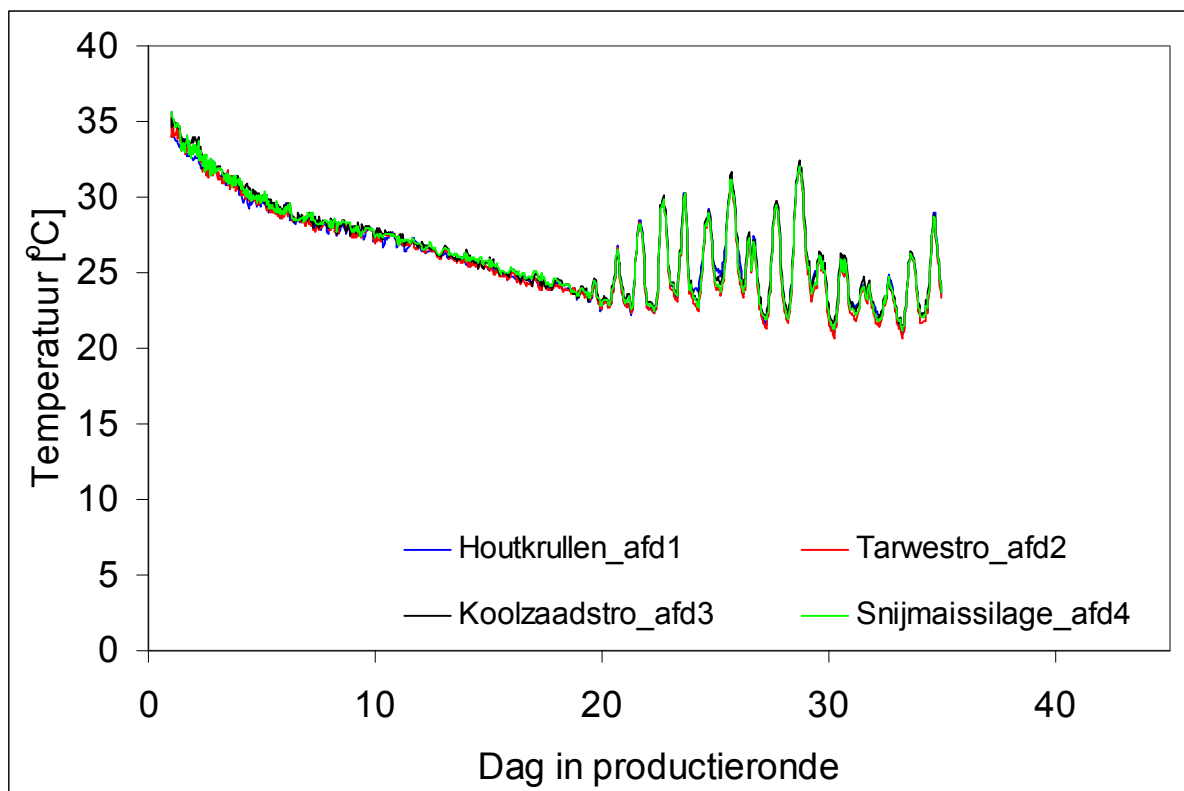
Het aanbrengen van opvangschoteltjes onder de drinknippels is het overwegen meer dan waard. In dit onderzoek leidde deze maatregel niet alleen tot een beter technisch resultaat (en dus ook financieel resultaat), maar ook tot droger en ruller strooisel. Droger en ruller strooisel betekent lagere mestafzetkosten, maar ook een verbeterd welzijn van het kuiken (minder voetzoollaesies).

Literatuur

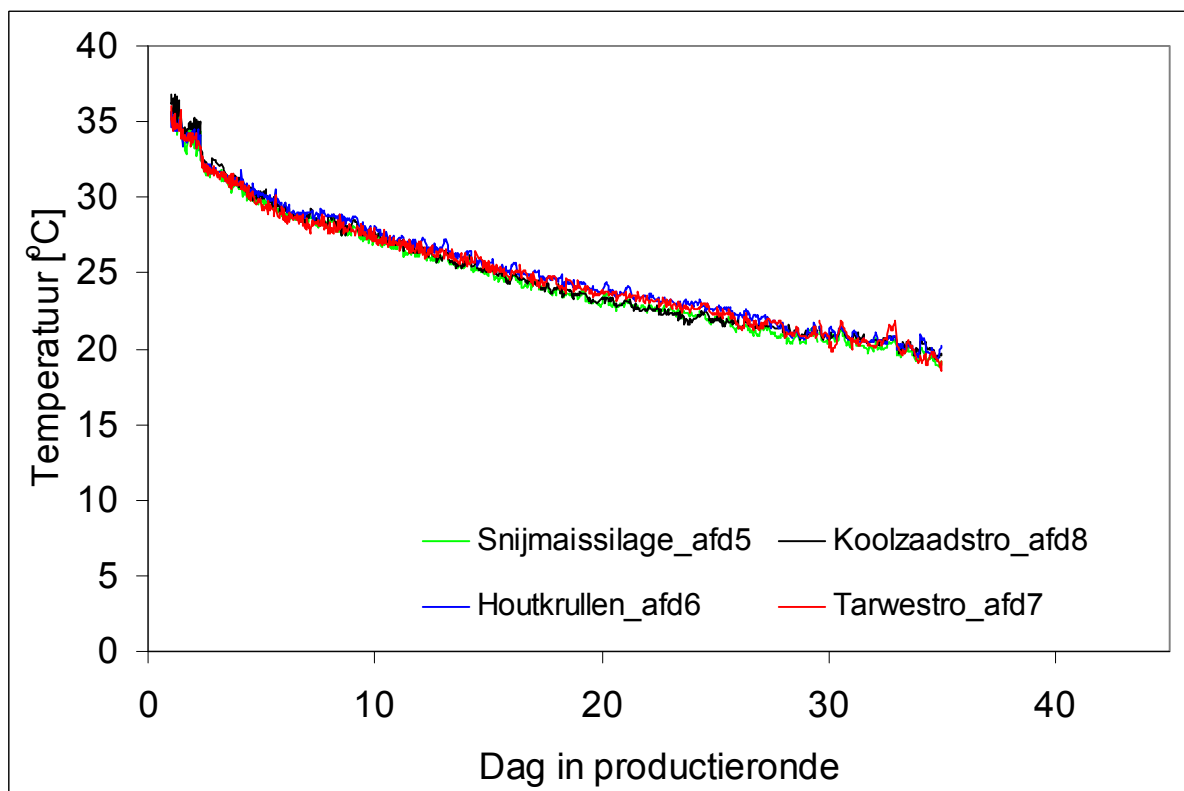
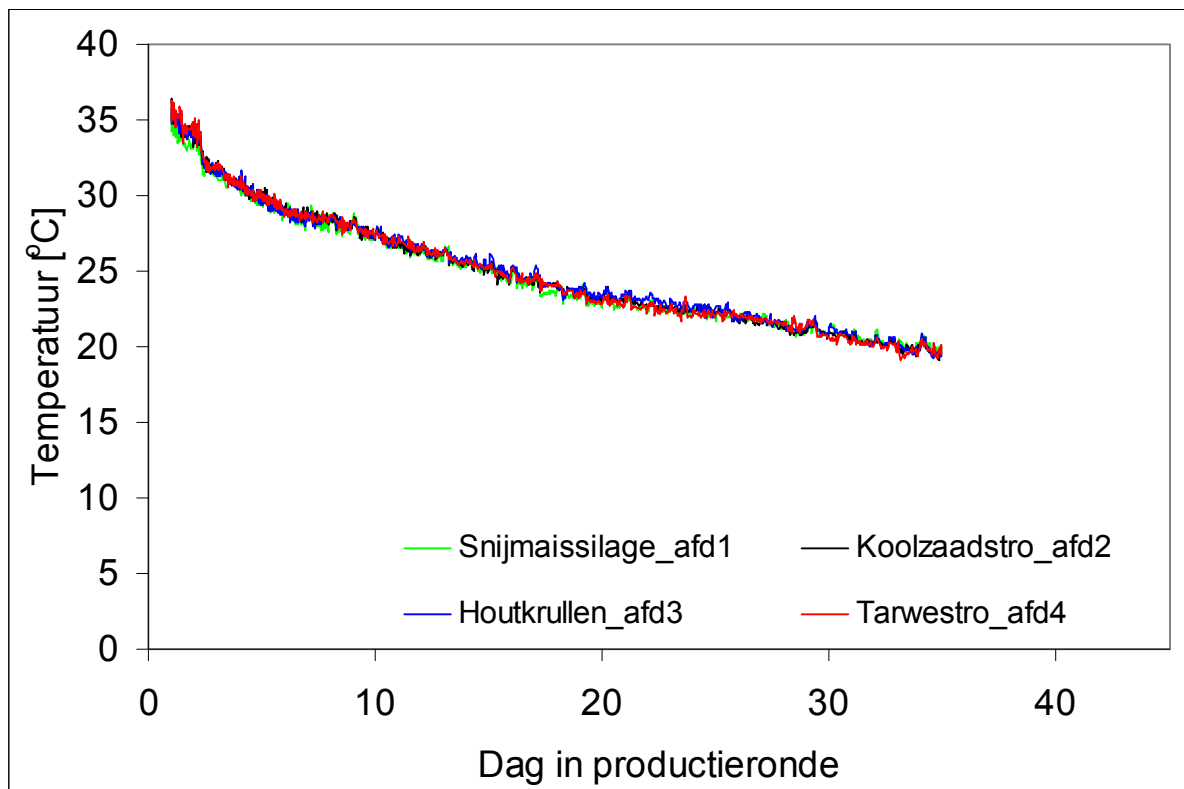
- Kris De Baere en Johan Zoons, 2004. Strooiselmateriaal in pluimveestallen. Pluimvee nr. 40
- Berrie Klein Swormink, 2007. Niet stoken, maar strooien (Belgisch onderzoek met turf). Pluimveehouderij 2007/06, p.9.
- Wim Wisman, 2007. Maiskuil als strooisel (Samenvatting artikel van dr. Andreas Wilms-Schulze Kump in julinummer DGS). Pluimveehouderij september 2007, p.33.
- J. van Harn, A.J.A. Aarnink en J. Mosquera Losada, 2009. Maatregelen ter vermindering van fijnstofemissie uit de pluimveehouderij; Invloed strooiselmateriaal op fijnstof- en ammoniakemissie uit vleeskuikenstallen. ASG-rapport 218.
- Kris De Baere en Johan Zoons, 2003. Strooiselkwaliteit bij vleeskuikens: een belangrijk aandachtspunt. Pluimvee nr. 36
- Jong, I.C. de, 2008. Automatisch scoren van voetzoollaesies: dier en welzijn. V-focus 5 (2008). p28 – 29.
- Genstat 5 Release 11.1. GenStat for Windows 11th Edition.
- KWIN-Veehouderij 2008-2009

Bijlagen

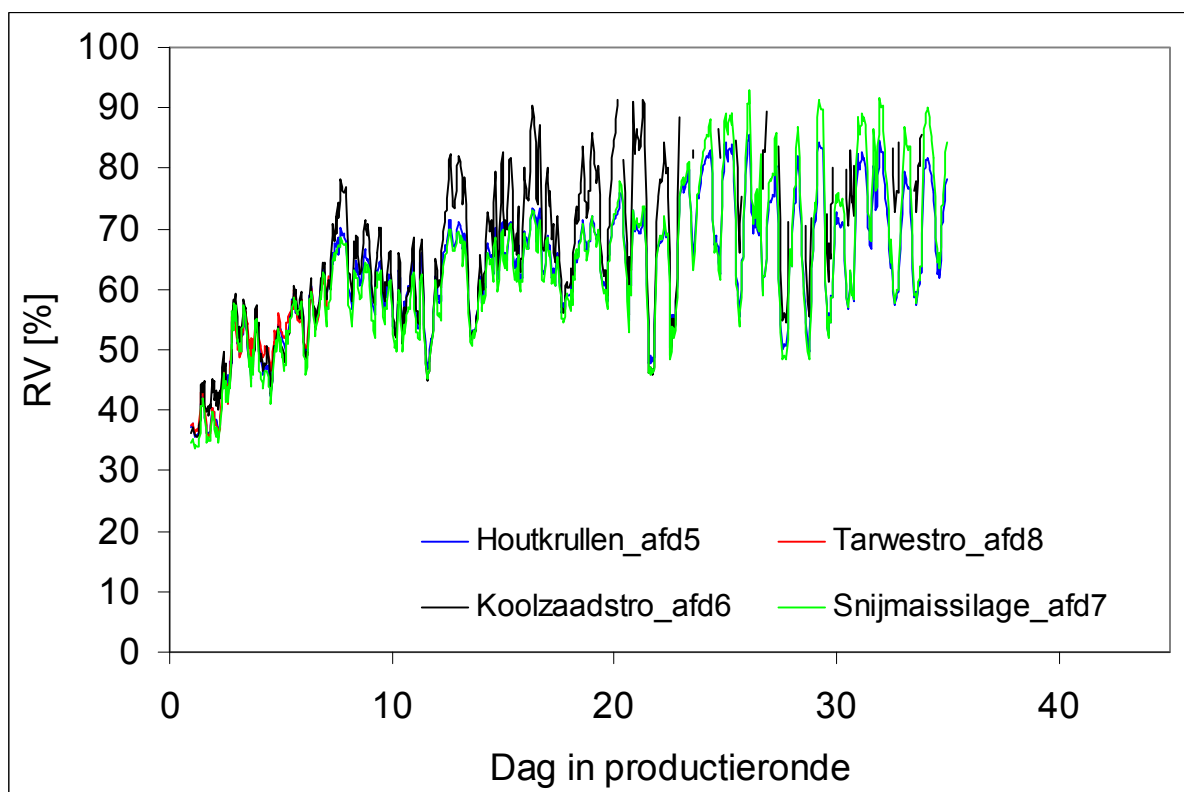
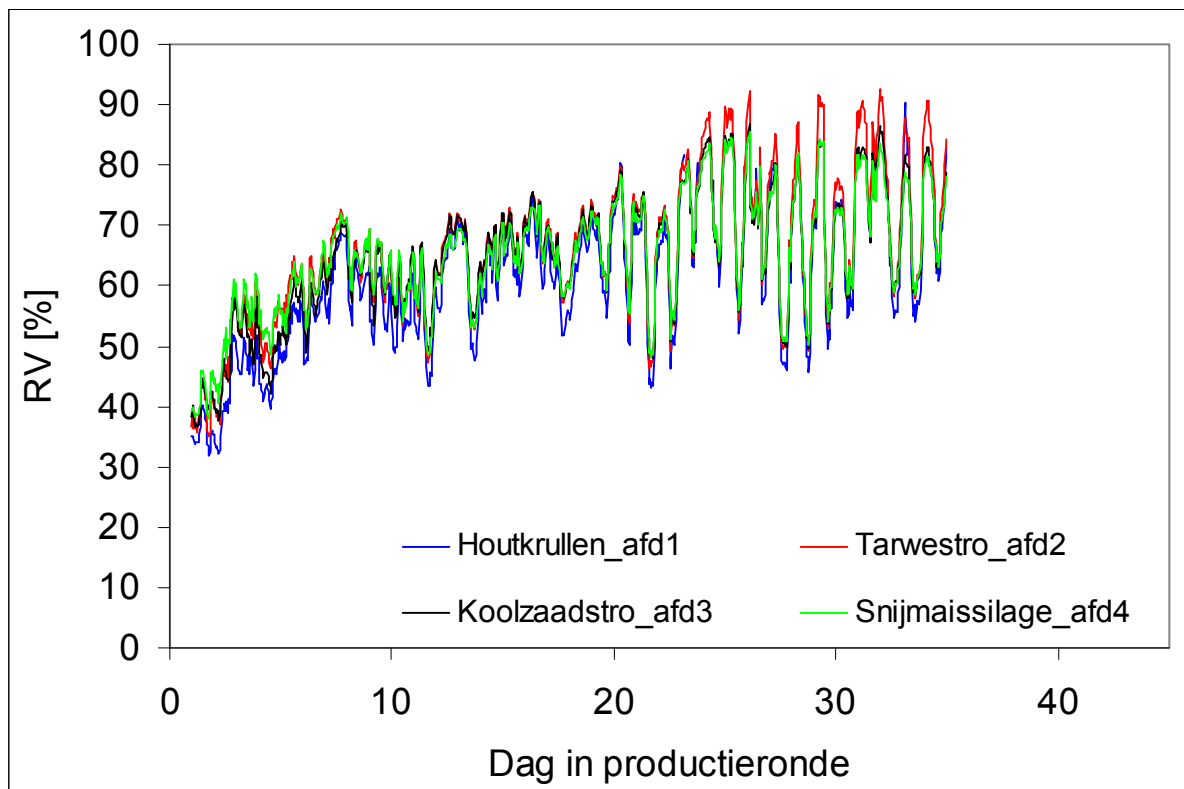
Bijlage 1 Temperatuurverloop per afdeling – ronde 1



Bijlage 2 Temperatuurverloop per afdeling – ronde 2

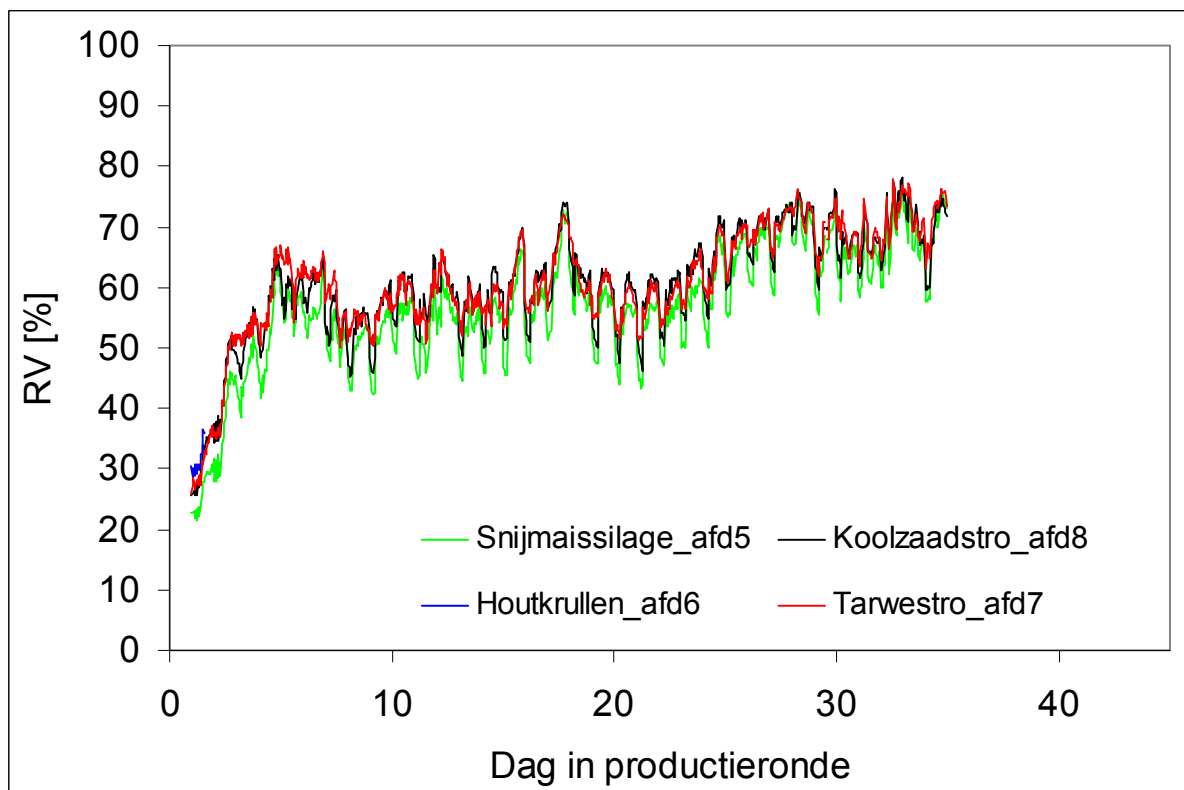
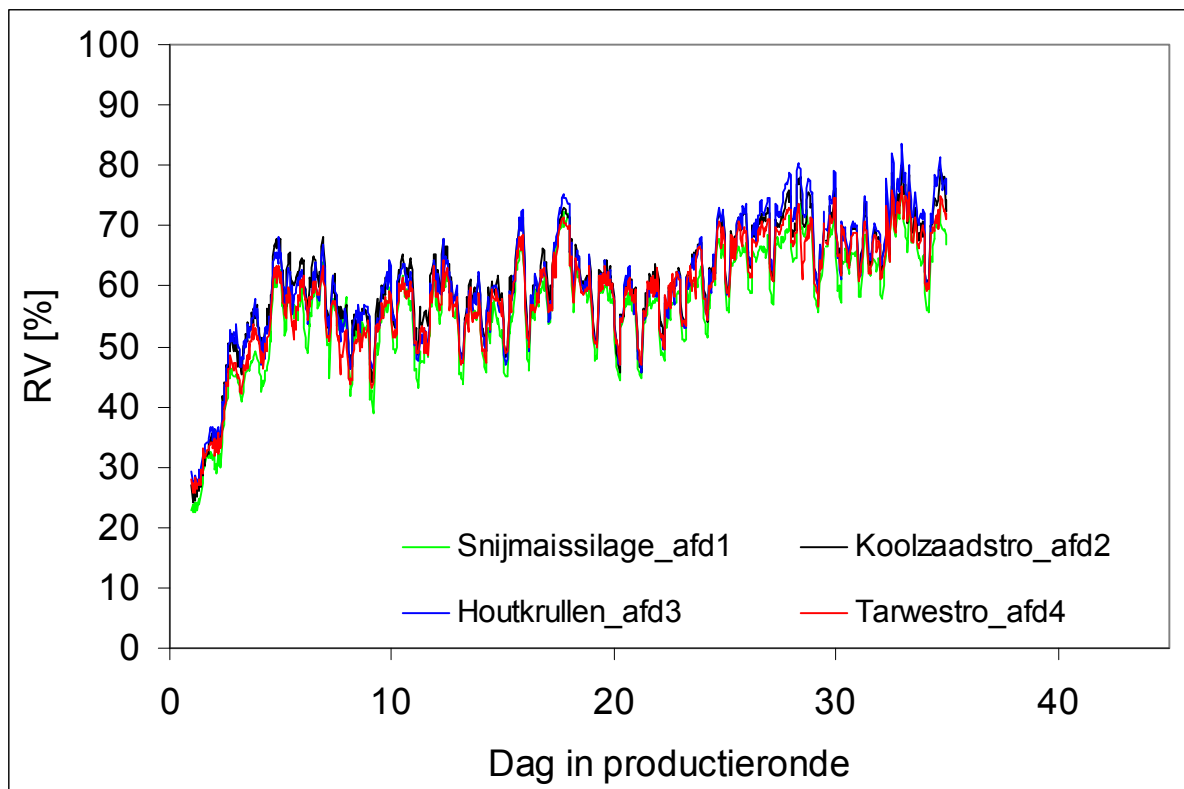


Bijlage 3 Verloop relatieve luchtvochtigheid per afdeling – ronde 1



Opmerking: in verband met het niet goed functioneren van de RV-sensor worden bij afdeling 8 (tarwestro) enkel de RV-waarden tot 10-7-2008 04:00u vermeld.

Bijlage 4 Verloop relatieve luchtvochtigheid per afdeling – ronde 2



Opmerking: in verband met het niet goed functioneren van de RV-sensor worden bij afdeling 6 (houtkrullen) enkel de RV-waarden tot 10-10-2008 13:00u vermeld

Bijlage 5 Werkinstructie gaitscore bepaling vleeskuikens

1. Doel en toepassingsgebied

De gaitscore (methode Spelderholt) is een beoordeling van het voortbewegen van vleeskuikens om een uitspraak te kunnen doen over de locomotie. De score kan per individueel dier of per groep dieren worden uitgevoerd.

2. Definities en afkortingen

Definitie/afk.	Omschrijving

3. Beschrijving

De individuele beoordeling kan uitgevoerd worden door één waarnemer.

Voer de groepsbeoordeling uit met (minimaal) twee waarnemers, die tegengesteld van elkaar van voor naar achter door de experimentele eenheid gaan om te zien hoe de vleeskuikens zich voort bewegen.

Beoordeel voorafgaand aan de eigenlijke beoordeling een willekeurige eenheid samen, om overeenstemming te bereiken over het niveau van de scores.

Bij de feitelijke beoordeling noteert elke waarnemer voor zich per experimentele eenheid hoeveel procent (op vijf procent nauwkeurig) van de dieren zich volgens onderstaande gaitscores beweegt.

0. geen afwijkingen, de vleeskuikens bewegen zich normaal, zijn goed in balans
1. de vleeskuikens bewegen zich iets trillend, lichte asymmetrie, iets houterig
2. de vleeskuikens bewegen zich trillend en iets schommelend, houterig
3. de vleeskuikens bewegen zich schommelend en gaan na geringe inspanning direct weer zitten, moeite met bewaren van evenwicht, de loopsnelheid en het vermogen tot versnellen is verminderd
4. de vleeskuikens hebben ernstige pootafwijkingen, blijven zitten, snel evenwichtverlies waarbij vleugels soms gebruikt worden
5. de vleeskuikens hebben vaak ontstoken poten, blijven zitten/liggen, kunnen alleen lopen met ondersteuning van de vleugels

Verwijder dieren met score 4 of 5 uit de proef.

Na het beoordelen van een blok van experimentele eenheden overleggen de waarnemers onderling over de gegeven scores. Indien er grote afwijkingen zijn tussen de waarnemers wordt de betreffende experimentele eenheid opnieuw gescoord. Hierbij is de tweede score doorslaggevend.

Bepaal de eindscore per experimentele eenheid door de scores van de individuele waarnemers te middelen.

5. Referenties en bijlagen

Code	Titel
	Video "Gaitscore" van de University of Bristol
2.6F301	Gaitscore vleeskuikens
	Kestin SC, Knowles TG, Tinch AE, Gregory NE (1992) The prevalence of leg weakness in broiler chickens assessed by gait scoring and its relationship to genotype. Vet Rec 131: 190–194

6. Prestatie-indicatoren

n.v.t.

Bijlage 6 Werkinstructie 'Visuele beoordeling en bemonstering van pluimveemest / strooisel'

Visuele beoordeling

Een panel van 3-4 personen beoordeelt visueel de mate van rulheid en de vochtigheid van het strooisel. Waarderingschaal: 1 – 10 (1= zeer slecht en 10 = uitmuntend).

In de onderstaande tabellen staat voor rulheid en vochtigheid de waardering met de bijhorende beeld van het strooisel.

Noteer de beoordelingen op het invulformulier

Visuele strooiselbeoordeling

Rulheid	
Waardering	Omschrijving
1	Volledig dichtgeslagen strooisel, één grote plaat/koek
2	80-90 % van het strooiseloppervlak is dichtgeslagen
3	70-80 % van het strooiseloppervlak is dichtgeslagen
4	60-70 % van het strooiseloppervlak is dichtgeslagen
5	50-60 % van het strooiseloppervlak is dichtgeslagen
6	40 % van het strooiseloppervlak is dichtgeslagen
7	30 % van het strooiseloppervlak is dichtgeslagen
8	10 % van het strooiseloppervlak is dichtgeslagen
9	Volledig rul strooisel, beginnende plaatjes vorming
10	Volledig rul strooisel, nog geen 'plaatjes' vorming

Vocht	
Waardering	Omschrijving
1	Nat strooisel, laars zakt vrijwel overal weg in strooisel en water treedt naar buiten. (Wordt zelden waargenomen).
2	Nat strooisel, onder drinklijn zakt laars weg in strooisel en water treedt naar buiten
3	Nat strooisel, onder drinklijn zakt laars weg in strooisel, maar er treedt geen water naar buiten
4	Nat strooisel, donker van kleur. Van het strooisel kan een bal gemaakt worden. Flinke rug onder drinklijn.
5	Nat strooisel, donker van kleur, rug onder drinklijn, rest van het strooisel begint dicht te 'slaan'
6	Rel. droog strooisel, strooisel vrij donker van kleur, kleine 'rugvorming' onder drinklijn. Strooisel tussen drinklijn en voer lijn nog rul.
7	Rel. droog strooisel, onder drinklijn vrij donker van kleur, de rest licht/donker van kleur, beginnende 'rugvorming' onder drinklijn
8	Rel. droog strooisel, licht donker van kleur, nog geen 'rugvorming' onder drinklijn
9	Droog strooisel, licht van kleur
10	Zeer droog strooisel (wordt alleen gesignaleerd bij opzet)

Bemonstering

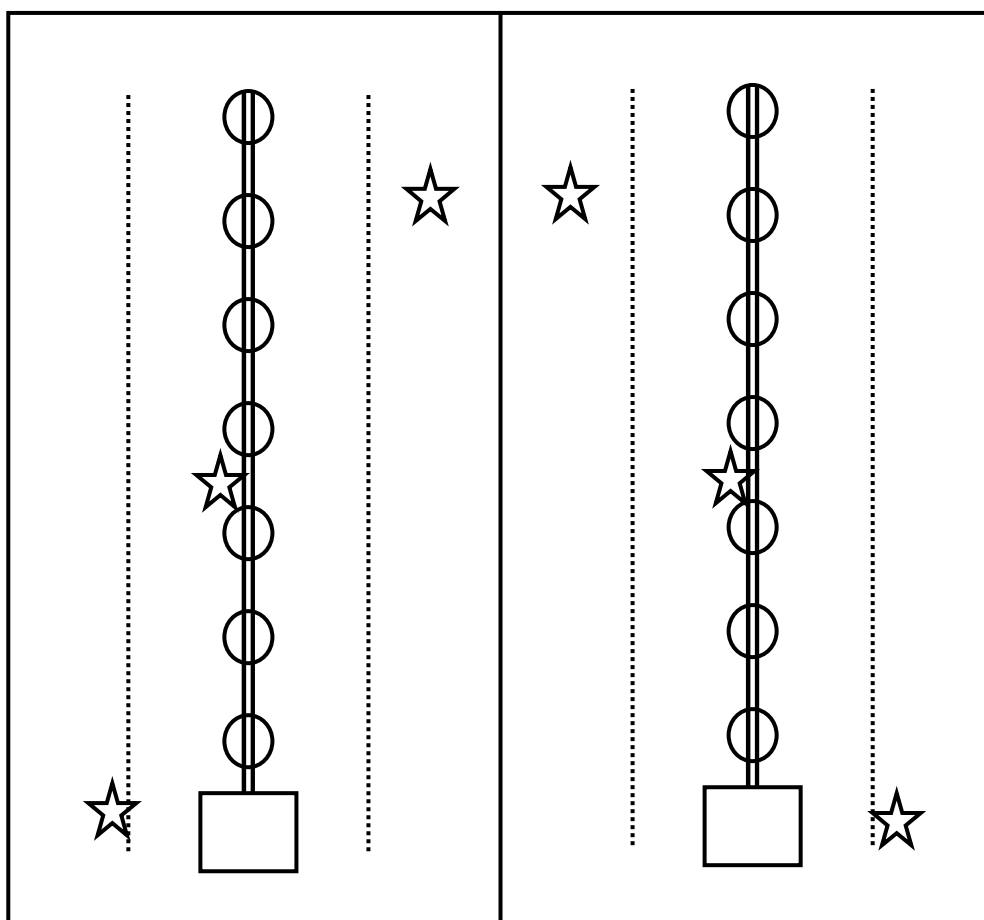
Neem per subafdeling op drie plaatsen een mest-/strooiselmonster, te weten: bij de voerlijn; bij de drinker; bij afscheiding met andere subafdeling (conform figuur 1).

Neem de monsters met een zgn. mestboor tot op de (betonnen) ondervloer. Verzamel de monsters per (sub)afdeling in een emmer, plastic zak of RVS bakje (mengmonster).

De mengmonsters per (sub)afdeling worden vervolgens gedurende 24-uur gedroogd in een droogstoof bij 105°C.

Mocht directe verwerking van de (meng)monsters niet mogelijk zijn, dan worden de monsters in plastic zakjes opgeslagen in de vriezer (-40°C), waarna ze later worden verwerkt/gedroogd.

Figuur 1 Schematisch weergave punten van de monsternames



= Monsterpunt



= Waterlijn



= Voerlijn

Bijlage 7 Technische resultaten per ronde per strooiselmateriaal en -hoeveelheid over de verschillende perioden**0 – 11 dagen****Tabel B7.1** Technische resultaten 0 – 11 dagen (1^e ronde)

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmais		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
Begingewicht (g)	39	39	39	39	38	39	39	39	39	39	39	39
Gewicht (g)	317	315	316	310	311	311	323	322	323	313	320	316
Groei (g)	278	276	277	271	273	272	284	284	284	274	282	278
Groei (g/d/d)	25,3	25,1	25,2	24,7	24,8	24,7	25,8	25,8	25,8	24,9	25,6	25,2
Uitval (%)	1,6	1,8	1,7	1,9	2,0	2,0	1,7	1,4	1,5	1,3	1,2	1,3
Voerconversie	1,124	1,148	1,136	1,139	1,145	1,142	1,113	1,125	1,119	1,121	1,098	1,109
Voerverbruik (g)	313	317	315	309	312	310	316	319	318	307	309	308
Voerverbruik (g/d/d)	28,4	28,8	28,6	28,1	28,4	28,3	28,7	29,0	28,9	27,9	28,1	28,0
Waterverbruik (ml/d/d)	58,8	58,4	58,6	58,0	58,0	58,0	59,7	59,4	59,5	59,1	58,9	59,0
Water/voer	2,07	2,03	2,05	2,07	2,05	2,06	2,08	2,05	2,06	2,12	2,10	2,11
VCprakt	0,99	1,01	1,00	1,00	1,01	1,01	0,98	0,99	0,99	0,99	0,97	0,98

Tabel B7.2 Technische resultaten 0 – 11 dagen (2^e ronde)

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmais		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
Begingewicht (g)	39	39	39	39	38	39	39	39	39	39	39	39
Gewicht (g)	313	311	312	322	325	324	317	316	316	308	310	309
Groei (g)	275	272	273	283	286	285	278	277	278	269	271	270
Groei (g/d/d)	25,0	24,8	24,9	25,8	26,0	25,9	25,3	25,2	25,3	24,5	24,7	24,6
Uitval (%)	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,7	0,6	0,6	1,4	1,0
Voerconversie	1,180	1,182	1,181	1,165	1,159	1,162	1,166	1,185	1,176	1,172	1,156	1,164
Voerverbruik (g)	324	321	323	330	332	331	325	329	327	316	314	315
Voerverbruik (g/d/d)	29,5	29,2	29,3	30,0	30,2	30,1	29,5	29,9	29,7	28,7	28,5	28,6
Waterverbruik (ml/d/d)	60,7	60,4	60,5	59,8	59,3	59,5	61,0	60,0	60,5	59,4	59,8	59,6
Water/voer	2,06	2,07	2,06	1,99	1,97	1,98	2,07	2,01	2,04	2,07	2,10	2,08
VCprakt	1,04	1,04	1,04	1,03	1,02	1,03	1,03	1,04	1,04	1,03	1,02	1,02

Vervolg bijlage 7 Technische resultaten per ronde per strooiselmateriaal en -hoeveelheid over de verschillende perioden**0 – 28 dagen****Tabel B7.3** Technische resultaten 0 – 28 dagen (1^e ronde)

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmais		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
Gewicht (g)	1443	1427	1435	1458	1447	1453	1460	1434	1447	1424	1447	1436
Groei (g)	1404	1388	1396	1419	1409	1414	1421	1395	1408	1385	1409	1397
Groei (g/d/d)	50,2	49,6	49,9	50,7	50,3	50,5	50,8	49,9	50,3	49,5	50,3	49,9
Uitval (%)	2,4	2,5	2,4	3,0	2,8	2,9	2,7	2,6	2,6	2,4	2,0	2,2
Voerconversie	1,507	1,523	1,515	1,473	1,497	1,485	1,471	1,501	1,486	1,501	1,477	1,489
Voerverbruik (g)	2115	2112	2114	2090	2106	2098	2090	2093	2092	2078	2081	2080
Voerverbruik (g/d/d)	75,6	75,4	75,5	74,7	75,2	74,9	74,7	74,8	74,7	74,2	74,3	74,3
Waterverbruik (ml/d/d)	134,3	134,9	134,6	132,6	132,5	132,5	135,4	136,3	135,8	132,0	133,7	132,8
Water/voer	1,78	1,79	1,78	1,78	1,76	1,77	1,81	1,82	1,82	1,78	1,80	1,79
VCprakt	1,47	1,49	1,48	1,44	1,47	1,45	1,44	1,47	1,45	1,47	1,44	1,46

Tabel B7.4 Technische resultaten 0 – 28 dagen (2^e ronde)

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmais		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
Gewicht (g)	1526	1514	1520	1515	1529	1522	1500	1525	1513	1489	1504	1496
Groei (g)	1487	1475	1481	1476	1490	1483	1462	1487	1474	1450	1466	1458
Groei (g/d/d)	53,1	52,7	52,9	52,7	53,2	53,0	52,2	53,1	52,7	51,8	52,4	52,1
Uitval (%)	2,1	2,0	2,0	1,6	2,3	1,9	1,9	1,9	1,9	1,5	2,7	2,1
Voerconversie	1,464	1,460	1,462	1,463	1,462	1,463	1,468	1,453	1,461	1,469	1,472	1,470
Voerverbruik (g)	2177	2153	2165	2159	2179	2169	2146	2160	2153	2129	2157	2143
Voerverbruik (g/d/d)	77,8	76,9	77,3	77,1	77,8	77,5	76,6	77,1	76,9	76,1	77,0	76,5
Waterverbruik (ml/d/d)	138,9	138,4	138,6	135,0	135,7	135,4	139,5	138,4	138,9	137,6	138,6	138,1
Water/voer	1,79	1,80	1,80	1,75	1,75	1,75	1,82	1,80	1,81	1,81	1,80	1,81
VCprakt	1,44	1,43	1,44	1,43	1,44	1,44	1,44	1,43	1,43	1,44	1,44	1,44

Vervolg bijlage 7 Technische resultaten per ronde per strooiselmateriaal en -hoeveelheid over de verschillende perioden

0 – 35 dagen

Tabel B7.5 Technische resultaten 0 – 35 dagen (1^e ronde)

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmais		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
Gewicht (g)	2043	2056	2050	2056	2020	2038	2041	2045	2043	2019	2029	2024
Groei (g)	2005	2017	2011	2018	1982	2000	2002	2006	2004	1980	1990	1985
Groei (g/d/d)	57,3	57,6	57,4	57,7	56,6	57,1	57,2	57,3	57,3	56,6	56,9	56,7
Uitval (%)	2,8	2,9	2,8	3,1	3,4	3,3	3,0	3,0	3,0	2,7	2,2	2,4
Voerconversie	1,615	1,605	1,610	1,585	1,622	1,603	1,605	1,602	1,603	1,604	1,596	1,600
Voerverbruik (g)	3235	3235	3235	3197	3212	3205	3214	3214	3214	3176	3177	3177
Voerverbruik (g/d/d)	92,4	92,4	92,4	91,4	91,8	91,6	91,8	91,8	91,8	90,7	90,8	90,8
Waterverbruik (ml/d/d)	167,3	168,2	167,7	166,4	165,7	166,0	168,7	169,7	169,2	163,5	166,5	165,0
Water/voer	1,81	1,82	1,82	1,82	1,81	1,81	1,84	1,85	1,84	1,80	1,84	1,82
VCprakt	1,60	1,58	1,59	1,56	1,60	1,58	1,59	1,58	1,58	1,58	1,57	1,58
Productiegetal	345	349	347	352	337	345	346	347	346	343	348	346

Tabel B7.6 Technische resultaten 0 – 35 dagen (2^e ronde)

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmais		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
Gewicht (g)	2109	2105	2107	2095	2104	2100	2097	2112	2104	2072	2114	2093
Groei (g)	2070	2066	2068	2056	2066	2061	2058	2073	2066	2033	2076	2054
Groei (g/d/d)	59,2	59,1	59,1	58,8	59,0	58,9	58,8	59,3	59,0	58,1	59,3	58,7
Uitval (%)	2,3	2,3	2,3	1,9	2,6	2,2	2,2	2,0	2,1	1,6	3,0	2,3
Voerconversie	1,602	1,593	1,598	1,591	1,594	1,593	1,591	1,589	1,590	1,599	1,592	1,596
Voerverbruik (g)	3317	3293	3305	3272	3293	3282	3274	3294	3284	3250	3304	3277
Voerverbruik (g/d/d)	94,8	94,1	94,4	93,5	94,1	93,8	93,5	94,1	93,8	92,9	94,4	93,6
Waterverbruik (ml/d/d)	167,4	167,7	167,6	161,6	164,0	162,8	167,3	167,1	167,2	164,6	166,7	165,6
Water/voer	1,77	1,78	1,78	1,73	1,74	1,74	1,79	1,78	1,78	1,77	1,77	1,77
VCprakt	1,58	1,58	1,58	1,57	1,58	1,58	1,57	1,57	1,57	1,58	1,57	1,58
Productiegetal	361	362	361	362	361	361	362	365	364	357	361	359

Bijlage 8 Technische resultaten per ronde in de verschillende perioden (0 - 11 dagen, 0 – 28 dagen en 0 – 35 dagen leeftijd) voor de hoofdeffecten waterdruk en opvangschoteltje

Tabel B8.1 Technische resultaten 0 – 11 dagen (1^e ronde)

	Opvangschoteltje		Waterdruk	
	Nee	Ja	Normaal	Laag
Begingewicht (g)	39	39	39	39
Gewicht (g)	315	318	317	316
Groei (g)	276	279	278	277
Groei (g/d/d)	25,1	25,4	25,2	25,2
Uitval (%)	1,5	1,7	1,6	1,6
Voerconversie	1,127	1,126	1,125	1,128
Voerverbruik (g)	311	314	312	313
Voerverbruik (g/d/d)	28,3	28,6	28,4	28,4
Waterverbruik (ml/d/d)	60,2	57,4	58,5	59,1
Water/voer	2,13	2,01	2,06	2,08
VCprakt	0,99	0,99	0,99	0,99

Tabel B8.2 Technische resultaten 0 – 11 dagen (2^e ronde)

	Opvangschoteltje		Waterdruk	
	Nee	Ja	Normaal	Laag
Begingewicht (g)	39	39	39	39
Gewicht (g)	316	314	314	317
Groei (g)	278	276	275	278
Groei (g/d/d)	25,2	25,1	25,0	25,3
Uitval (%)	0,7	0,8	0,8	0,7
Voerconversie	1,172	1,170	1,173	1,169
Voerverbruik (g)	325	322	323	325
Voerverbruik (g/d/d)	29,6	29,3	29,3	29,5
Waterverbruik (ml/d/d)	60,6	59,5	59,9	60,2
Water/voer	2,05	2,03	2,04	2,04
VCprakt	1,03	1,03	1,03	1,03

Tabel B8.3 Technische resultaten 0 – 28 dagen (1^e ronde)

	Opvangschoteltje		Waterdruk	
	Nee	Ja	Normaal	Laag
Gewicht (g)	1421	1464	1453	1433
Groei (g)	1383	1425	1414	1394
Groei (g/d/d)	49,4	50,9	50,5	49,8
Uitval (%)	2,4	2,7	2,6	2,5
Voerconversie	1,503	1,484	1,490	1,498
Voerverbruik (g)	2077	2114	2105	2086
Voerverbruik (g/d/d)	74,2	75,5	75,2	74,5
Waterverbruik (ml/d/d)	134,6	133,3	135,4	132,5
Water/voer	1,81	1,77	1,80	1,78
VCprakt	1,47	1,45	1,46	1,46

Tabel B8.4 Technische resultaten 0 – 28 dagen (2^e ronde)

	Opvangschoteltje		Waterdruk	
	Nee	Ja	Normaal	Laag
Gewicht (g)	1493	1529	1506	1515
Groei (g)	1454	1490	1468	1477
Groei (g/d/d)	51,9	53,2	52,4	52,7
Uitval (%)	2,0	1,9	1,9	2,0
Voerconversie	1,469	1,462	1,466	1,465
Voerverbruik (g)	2136	2179	2151	2164
Voerverbruik (g/d/d)	76,3	77,8	76,8	77,3
Waterverbruik (ml/d/d)	138,0	137,5	139,4	136,1
Water/voer	1,81	1,77	1,82	1,76
VCprakt	1,44	1,43	1,44	1,44

Tabel B8.5 Technische resultaten 0 – 35 dagen (1^e ronde)

	Opvangschoteltje		Waterdruk	
	Nee	Ja	Normaal	Laag
Gewicht (g)	2018	2060	2055	2023
Groei (g)	1979	2021	2016	1984
Groei (g/d/d)	56,5	57,7	57,6	56,7
Uitval (%)	2,7	3,1	2,9	2,8
Voerconversie	1,610	1,598	1,602	1,606
Voerverbruik (g)	3186	3229	3229	3186
Voerverbruik (g/d/d)	91,0	92,3	92,3	91,0
Waterverbruik (ml/d/d)	166,7	167,2	169,3	164,7
Water/voer	1,83	1,81	1,84	1,81
VCprakt	1,59	1,58	1,58	1,59
Productiegetal	342	350	349	343

Tabel B8.6 Technische resultaten 0 – 35 dagen (2^e ronde)

	Opvangschoteltje		Waterdruk	
	Nee	Ja	Normaal	Laag
Gewicht (g)	2076	2126	2094	2108
Groei (g)	2037	2088	2055	2070
Groei (g/d/d)	58,2	59,7	58,7	59,1
Uitval (%)	2,3	2,2	2,2	2,3
Voerconversie	1,596	1,591	1,595	1,593
Voerverbruik (g)	3252	3322	3277	3297
Voerverbruik (g/d/d)	92,9	94,9	93,6	94,2
Waterverbruik (ml/d/d)	165,6	166,0	167,3	164,3
Water/voer	1,78	1,75	1,79	1,74
VCprakt	1,58	1,57	1,58	1,57
Productiegetal	356	367	360	363

Bijlage 9 Slachtrendementen per ronde per strooiselmateriaal en -hoeveelheid**Tabel B9.1** Slachtrendementen op 35 dagen (1^e ronde)

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmais		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
Gewicht (g)	2129	2121	2125	2135	2080	2107	2110	2104	2107	2073	2104	2089
Griller (g)	1388	1387	1387	1404	1367	1386	1386	1388	1387	1361	1376	1369
Griller (%)	65,1	65,4	65,3	65,8	65,7	65,7	65,7	65,9	65,8	65,7	65,3	65,5
Vleugel (%)	10,9	10,9	10,9	11,0	11,0	11,0	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
Poot (%)	34,8	34,8	34,8	34,9	35,0	34,9	34,8	35,1	35,0	34,9	35,0	35,0
Rug (%)	17,4	17,3	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,3	17,4	17,6	17,4	17,5
Filet (%)	28,9	29,2	29,0	28,9	28,7	28,8	29,0	28,7	28,8	28,7	28,7	28,7

Tabel B9.2 Slachtrendementen op 35 dagen (2^e ronde)

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmais		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
Gewicht (g)	2205	2188	2197	2195	2173	2184	2167	2215	2191	2159	2210	2184
Griller (g)	1424	1417	1421	1425	1420	1423	1406	1448	1427	1398	1435	1416
Griller (%)	64,6	64,8	64,7	64,9	65,4	65,2	64,9	65,4	65,1	64,8	64,9	64,9
Vleugel (%)	11,1	11,0	11,1	11,0	11,0	11,0	11,0	10,9	11,0	11,1	11,0	11,1
Poot (%)	34,8	34,7	34,7	34,3	34,1	34,2	34,3	34,5	34,4	34,6	34,5	34,5
Rug (%)	17,4	17,2	17,3	17,2	17,2	17,2	17,3	17,3	17,3	17,3	17,2	17,2
Filet (%)	28,7	29,1	28,9	29,5	29,7	29,6	29,4	29,3	29,4	29,1	29,3	29,2

Bijlage 10 Slachttrendementen per ronde voor de hoofdeffecten waterdruk en opvangschoteltje**Tabel B10.1** Slachttrendementen op 35 dagen leeftijd (1^e ronde)

	Opvangschoteltje		Waterdruk	
	Nee	Ja	Normaal	Laag
Gewicht (g)	2078	2136	2122	2092
Griller (g)	1360	1404	1386	1379
Griller (%)	65,4	65,7	65,3	65,9
Vleugel (%)	11,0	10,9	10,9	10,9
Poot (%)	34,9	35,0	35,0	34,8
Rug (%)	17,4	17,4	17,4	17,4
Filet (%)	28,8	28,9	28,7	29,0

Tabel B10.2 Slachttrendementen op 35 dagen leeftijd (2^e ronde)

	Opvangschoteltje		Waterdruk	
	Nee	Ja	Normaal	Laag
Gewicht (g)	2169	2209	2190	2188
Griller (g)	1409	1434	1419	1425
Griller (%)	64,94	64,95	64,79	65,11
Vleugel (%)	11,05	11,01	11,02	11,04
Poot (%)	34,42	34,50	34,41	34,51
Rug (%)	17,31	17,21	17,26	17,27
Filet (%)	29,25	29,29	29,32	29,23

Bijlage 11 Drogestofgehalten strooisel per ronde per strooiselmateriaal en -hoeveelheid**Tabel B11.1** Drogestofgehalten strooisel op 0, 7, 14, 21, 28 en 35 dagen (gemiddeld).

Dagnummer	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmais		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
0	90,5	90,0	90,3	90,8	90,8	90,8	89,4	88,8	89,1	89,7	89,9	89,8
7	73,4	78,4	75,9	73,3	75,5	74,4	73,2	75,7	74,5	72,2	72,1	72,2
14	65,0	65,6	65,3	64,6	65,6	65,1	63,4	65,3	64,4	62,8	62,4	62,6
21	55,8	57,2	56,5	56,1	54,0	55,0	53,4	55,9	54,7	55,4	53,8	54,6
28	52,0	51,5	51,7	51,0	56,2	53,6	49,0	49,4	49,2	49,0	48,6	48,8
35	50,7	50,9	50,8	50,7	53,4	52,1	49,5	48,9	49,2	50,3	51,3	50,8
Gemiddeld	64,6	65,6	65,1	64,4	65,9	65,2	63,0	64,0	63,5	63,2	63,0	63,1

Tabel B11.2 Drogestofgehalten strooisel op 0, 7, 14, 21, 28 en 35 dagen (1^e ronde).

Dagnummer	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmais		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
0	89,1	88,6	88,9	89,7	89,8	89,7	87,8	87,2	87,5	87,8	88,6	88,2
7	74,3	80,1	77,2	72,8	76,3	74,5	74,5	77,3	75,9	72,7	71,4	72,1
14	65,8	66,4	66,1	63,8	64,1	64,0	63,7	67,0	65,3	64,3	62,9	63,6
21	58,3	59,6	59,0	61,5	57,4	59,4	58,5	60,0	59,3	62,9	59,7	61,3
28	56,8	54,5	55,7	55,6	58,4	57,0	50,8	52,1	51,4	53,8	50,1	51,9
35	55,4	55,1	55,3	56,3	57,9	57,1	54,1	54,4	54,3	53,9	56,8	55,3

Tabel B11.3 Drogestofgehalten strooisel op 0, 7, 14, 21, 28 en 35 dagen (2^e ronde).

Dagnummer	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmais		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
0	91,86	91,51	91,68	91,90	91,73	91,82	90,97	90,46	90,72	91,58	91,12	91,35
7	72,43	76,64	74,53	73,75	74,85	74,30	71,94	74,07	73,00	71,70	72,79	72,25
14	64,28	64,90	64,59	65,31	67,12	66,22	63,18	63,60	63,39	61,36	61,86	61,61
21	53,29	54,89	54,09	50,72	50,54	50,63	48,29	51,81	50,05	47,83	47,87	47,85
28	47,26	48,42	47,84	46,38	53,98	50,18	47,19	46,78	46,98	44,16	47,19	45,67
35	45,99	46,64	46,31	45,13	48,95	47,04	44,95	43,44	44,19	46,65	45,76	46,20

Bijlage 12 Drogestofgehalte strooisel per ronde voor de hoofdeffecten waterdruk en Opvangschoteltje
Tabel B12.1 Drogestofgehalten strooisel op 0, 7, 14, 21, 28 en 35 dagen (1^e ronde)

Dagnummer	Opvangschoteltje		Waterdruk	
	Nee	Ja	Normaal	Laag
0	88,6	88,5	88,6	88,6
7	75,0	74,8	75,2	74,6
14	65,6	63,9	65,0	64,5
21	60,4	59,1	58,6	60,9
28	51,8	56,2	51,3	56,7
35	52,5	58,5	53,5	57,4

Tabel B12.2 Drogestofgehalten strooisel op 0, 7, 14, 21, 28 en 35 dagen (2^e ronde)

Dagnummer	Opvangschoteltje		Waterdruk	
	Nee	Ja	Normaal	Laag
0	91,42	91,37	91,42	91,36
7	73,71	73,33	73,58	73,46
14	63,59	64,31	63,57	64,34
21	47,43	53,88	49,32	51,99
28	46,48	48,86	44,96	50,38
35	44,79	47,09	44,15	47,72

Bijlage 13 Resultaten exterieurbeoordeling per ronde per strooiselmateriaal en -hoeveelheid op 21 en 33 dagen leeftijd**21 dagen****Tabel B13.1** Resultaten exterieurbeoordeling op 21 dagen (1^e ronde)

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmais		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
<i>Hakdermatitis</i>												
Klasse 0	89%	89%	89%	76%	84%	80%	84%	81%	83%	73%	74%	73%
Klasse 1	11%	11%	11%	24%	16%	20%	16%	19%	18%	27%	26%	27%
Klasse 2	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
Klasse 3	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<i>Voetzoollaesies</i>												
Klasse 0	9%	9%	9%	6%	7%	6%	13%	12%	12%	21%	24%	22%
Klasse 1	41%	43%	42%	43%	51%	47%	41%	49%	45%	55%	53%	54%
Klasse 2	50%	48%	49%	52%	43%	47%	46%	39%	43%	24%	24%	24%

Tabel B13.2 Resultaten exterieurbeoordeling op 21 dagen (2^e ronde)

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmais		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
<i>Hakdermatitis</i>												
Klasse 0	74%	71%	73%	53%	60%	56%	71%	64%	67%	57%	50%	53%
Klasse 1	21%	28%	25%	48%	37%	42%	28%	34%	31%	40%	43%	42%
Klasse 2	6%	1%	3%	0%	3%	2%	1%	2%	2%	3%	7%	5%
Klasse 3	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<i>Voetzoollaesies</i>												
Klasse 0	8%	5%	6%	1%	2%	2%	1%	5%	3%	10%	7%	8%
Klasse 1	34%	33%	33%	35%	39%	37%	23%	34%	28%	28%	36%	32%
Klasse 2	60%	63%	61%	64%	59%	61%	76%	61%	69%	63%	57%	60%

Vervolg bijlage 13 Resultaten exterieurbeoordeling per ronde per strooiselmateriaal en -hoeveelheid op 21 en 33 dagen leeftijd
33 dagen
Tabel B13.3 Resultaten exterieurbeoordeling op 33 dagen (1^e ronde)

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmais		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
<i>Hakdermatitis</i>												
Klasse 0	36%	29%	32%	37%	31%	34%	38%	30%	34%	59%	43%	51%
Klasse 1	36%	40%	38%	37%	40%	38%	33%	39%	36%	26%	34%	30%
Klasse 2	29%	31%	30%	26%	29%	28%	29%	31%	30%	14%	23%	18%
Klasse 3	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<i>Voetzoollaesies</i>												
Klasse 0	3%	2%	3%	0%	3%	1%	4%	3%	3%	6%	7%	6%
Klasse 1	24%	21%	23%	14%	14%	14%	12%	14%	13%	22%	21%	22%
Klasse 2	73%	77%	75%	86%	84%	85%	84%	83%	83%	73%	72%	72%

Tabel B13.4 Resultaten exterieurbeoordeling op 33 dagen (2^e ronde)

Kenmerk	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmais		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
<i>Hakdermatitis</i>												
Klasse 0	21%	17%	19%	24%	24%	24%	20%	22%	21%	10%	19%	14%
Klasse 1	33%	29%	31%	31%	38%	35%	28%	29%	28%	41%	39%	40%
Klasse 2	42%	51%	46%	39%	36%	38%	50%	46%	48%	45%	38%	41%
Klasse 3	4%	3%	4%	6%	2%	4%	2%	4%	3%	4%	5%	5%
<i>Voetzoollaesies</i>												
Klasse 0	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	2%	1%
Klasse 1	5%	8%	7%	6%	6%	6%	0%	4%	2%	2%	7%	4%
Klasse 2	95%	91%	93%	94%	94%	94%	100%	96%	98%	98%	91%	94%

Bijlage 14 Resultaten exterieurbeoordeling op 21 en 33 dagen per ronde voor de hoofdeffecten waterdruk en opvangschoteltje

21 dagen

Tabel B14.1 Resultaten exterieurbeoordeling op 21 dagen (1^e ronde)

	Opvangschoteltje		Waterdruk	
	Nee	Ja	Normaal	Laag
<i>Hakdermatitis</i>				
Klasse 0	80%	82%	78%	84%
Klasse 1	20%	18%	21%	16%
Klasse 2	0%	0%	0%	0%
Klasse 3	0%	0%	0%	0%
<i>Voetzoollaesies</i>				
Klasse 0	3%	22%	12%	13%
Klasse 1	38%	55%	46%	47%
Klasse 2	59%	22%	42%	40%

Tabel B14.2 Resultaten exterieurbeoordeling op 21 dagen (2^e ronde)

	Opvangschoteltje		Waterdruk	
	Nee	Ja	Normaal	Laag
<i>Hakdermatitis</i>				
Klasse 0	64%	61%	62%	63%
Klasse 1	34%	35%	35%	35%
Klasse 2	2%	4%	3%	3%
Klasse 3	0%	0%	0%	0%
<i>Voetzoollaesies</i>				
Klasse 0	3%	7%	4%	5%
Klasse 1	31%	34%	32%	34%
Klasse 2	66%	59%	64%	61%

33 dagen

Tabel 14.3 Resultaten exterieurbeoordeling op 33 dagen (1^e ronde)

	Opvangschoteltje		Waterdruk	
	Nee	Ja	Normaal	Laag
<i>Hakdermatitis</i>				
Klasse 0	39%	37%	27%	49%
Klasse 1	36%	35%	37%	34%
Klasse 2	25%	28%	36%	17%
Klasse 3	0%	0%	0%	0%
<i>Voetzoollaesies</i>				
Klasse 0	0%	7%	3%	3%
Klasse 1	7%	29%	15%	20%
Klasse 2	93%	65%	82%	76%

Tabel B14.4 Resultaten exterieurbeoordeling op 33 dagen (2^e ronde)

	Opvangschoteltje		Waterdruk	
	Nee	Ja	Normaal	Laag
<i>Hakdermatitis</i>				
Klasse 0	19%	20%	12%	27%
Klasse 1	31%	36%	29%	38%
Klasse 2	46%	40%	54%	33%
Klasse 3	5%	3%	5%	2%
<i>Voetzoollaesies</i>				
Klasse 0	0%	1%	0%	1%
Klasse 1	2%	7%	2%	7%
Klasse 2	98%	92%	98%	92%

Bijlage 15 Gaitscore per ronde per strooiselmateriaal en -hoeveelheid op 33 dagen leeftijd**Tabel B15.1** Gaitscore per strooiselmateriaal en hoeveelheid strooisel (1^e ronde)

Dagnummer	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmais		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
<i>Gaitscore</i>	1,1	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2
<i>Percentage dieren per scoringsklasse</i>												
Klasse 0	18,8	22,5	20,6	13,1	13,1	13,1	13,1	17,5	15,3	15,6	7,5	11,6
Klasse 1	53,8	53,8	53,8	54,4	58,8	56,6	57,5	55,0	56,3	50,0	64,4	57,2
Klasse 2	27,5	23,8	25,6	31,9	28,1	30,0	29,4	27,5	28,4	34,4	28,1	31,3
Klasse 3	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabel B15.2 Gaitscore per strooiselmateriaal en hoeveelheid strooisel (2^e ronde)

Dagnummer	Houtkrullen			Tarwestro			Koolzaadstro			Snijmais		
	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,25 kg/m ²	2,5 kg/m ²	Gem.	1 kg/m ²	2 kg/m ²	Gem.	1,75 kg/m ²	2,25 kg/m ²	Gem.
<i>Gaitscore</i>	1,5	1,5	1,5	1,6	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
<i>Percentage dieren per scoringsklasse</i>												
Klasse 0	5,0	4,4	4,7	1,9	8,1	5,0	4,4	8,1	6,3	1,3	7,5	4,4
Klasse 1	44,4	40,6	42,5	33,8	45,6	39,7	44,4	48,1	46,3	56,3	44,4	50,3
Klasse 2	50,0	52,5	51,3	63,1	46,3	54,7	50,6	43,1	46,9	40,6	45,6	43,1
Klasse 3	0,6	2,5	1,6	1,3	0,0	0,6	0,6	0,6	0,6	1,9	2,5	2,2

Bijlage 16 Gaitscore per ronde voor de hoofdeffecten waterdruk en opvangschoteltje**Tabel B16.1** Gaitscore kuiken op 33 dagen leeftijd (1^e ronde)

Dagnummer	Opvangschoteltje		Waterdruk	
	Nee	Ja	Normaal	Laag
<i>Gaitscore</i>	1,2	1,1	1,2	1,1
<i>Percentage dieren per scoringsklasse</i>				
Klasse 0	14,4	15,9	11,3	19,1
Klasse 1	53,6	58,3	57,8	54,1
Klasse 2	31,9	25,8	30,8	26,9
Klasse 3	0,2	0,0	0,2	0,0

Tabel B16.2 Gaitscore kuiken op 33 dagen leeftijd (2^e ronde)

Dagnummer	Opvangschoteltje		Waterdruk	
	Nee	Ja	Normaal	Laag
<i>Gaitscore</i>	1,5	1,4	1,5	1,4
<i>Percentage dieren per scoringsklasse</i>				
Klasse 0	3,1	7,0	3,9	6,3
Klasse 1	43,6	45,8	40,6	48,8
Klasse 2	51,1	46,9	53,8	44,2
Klasse 3	2,2	0,3	1,7	0,8



Wageningen UR Livestock Research

Edelhertweg 15, 8219 PH Lelystad T 0320 238238 F 0320 238050

E info.livestockresearch@wur.nl | www.livestockresearch.wur.nl